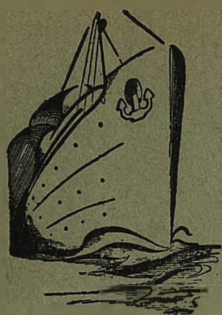


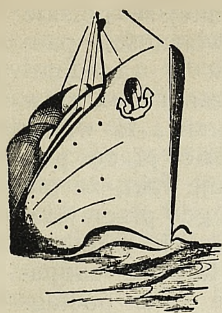
MORSKIE WIADOMOŚCI TECHNICZNE

ORGAN STOWARZYSZENIA TECHNIKÓW OKRĘTOWYCH POLSKICH

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM OKRĘTOWNICTWA, ŻEGLUGI i TECHNIKI PORTOWEJ

Ustawianie wręg
kutra,
budowanego na Stoczni Rybackiej w Gdyni

NR. 2 (12) GDYNIA - KWIECIEŃ - CZERWIEC 1939 ROK IV.



MORSKIE WIADOMOŚCI TECHNICZNE

ORGAN STOWARZYSZENIA TECHNIKÓW OKRĘTOWYCH POLSKICH

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM OKRĘTOWNICTWA, ŻEGLUGI I TECHNIKI PORTOWEJ

NR. 2 (12) GDYNIA - KWIECIEŃ - CZERWIEC 1939 ROK IV.

Treść numeru:

Inż. J. S. STOP.

Palące zagadnienie.

Korzyści, a nawet konieczność jak najdalej posuniętej normalizacji wszelkiego sprzętu technicznego nie trzeba dziś udawadniać.

Można zaś powiedzieć, że wbrew pozorom, sprawa normalizacji ustrojów technicznych rzadko używanych jest niemal ważniejszą niż sprawa normalizacji ustrojów stosowanych w szerokim zakresie. Tam, gdzie pewne elementy techniczne są wytwarzane i użytkowane w znacznych ilościach, można sobie pozwolić na wielką ilość typów — a jednocześnie, nawet przy braku norm narzuconych z góry, powstaje pewnego rodzaju normalizacja samorzutna. Wytwórnia, wytwarzając pewne elementy seriami, wykonywuje wszystkie elementy serii w sposób jednakowy. Stąd zarówno zaopatrywanie w części zamienne, jak zaznajomienie się ze szczegółami technicznymi i obsługą sprzętu przez użytkowników, jak wreszcie przechowywanie modeli, matryc, narzędzi specjalnych i t. p. przedmiotów wytwarzania przez wytwórnię (a stąd możność wyrobu w razie nagłej potrzeby elementów już w nowych typach nie stosowanych) — stają się w znacznym stopniu ułatwione.

Podobnie można powiedzieć, że zagadnienie normalizacji jest ważniejsze w krajach słabiej w pewnej dziedzinie uprzemysłowionych, niż w krajach o dużym wytwarzaniu i użytkowaniu pewnej kategorii mechanizmów. Te ostatnie bowiem, posiadając z natury rzeczy znaczniejsze rzesze pracowników dobrze wyszkolonych w odnośnej dziedzinie, mogą łatwiej zapewnić należytą obsługę różnorakich typów mechanizmów. O wiele gorzej przedstawia się sprawa w krajach, gdzie pewne mechanizmy są rzadko stosowane, i gdzie z konieczności obsługę dobrze wyszkoloną teoretycznie należy zastępować pracownikami tylko praktycznie „przyuczonymi" do obsługi danych mechanizmów. Nie trzeba zaś wyjaśniać, jak dalece łatwiej jest przyuczyć do obsługi jednego choćby skomplikowanego typu, niż dać umiejętność i choćby powierzchowną znajomość ustroju i budowy mechanizmów różnorakich.

Stąd więc wynikają dwie zasadnicze korzyści płynące z normalizacji dla użytkowników:

łatwość zaopatrzenia się w części zamienne,
łatwość zapewnienia obsługi.

Dla wytwórców głównym zjawiskiem dodatnim staje się — obok wielu dogodności innego rodzaju — taniość wytwarzania, nie pozostająca oczywiście bez wielkiego znaczenia również dla użytkowników.

O ile jednak wprowadzenie normalizacji możliwie największej ilości elementów i sprzętów technicznych wymaga ogromu pracy, długiego czasu — a w okresie przejściowym może spowodować znaczne koszty i nawet niedogodności bezpośrednie i pośrednie, zaś wobec ciągłego postępu i ciągłej zmienności form technicznych nigdy nie może być w 100% rozwiązane — o tyle istnieje droga prosta, pozbawiona tych wad, a rozwiązująca najważniejsze zagadnienie normalizacyjne w pewnej dziedzinie w bardzo dużym stopniu.

Mam tu na myśli unifikację nabywanego sprzętu — innymi słowy oparcie się na wyżej wspomnianej normalizacji samorzutnej, stosowanej przez wytwórnie.

Tak — dla przykładu — wiadomo, iż jedną z głównych przyczyn w wysokim stopniu — mimo wysiłków i kosztów ponoszonych przez Państwo — niezadawalającego rozwoju motoryzacji w Polsce, stanowi wysoki koszt napraw i części zamiennych, oraz brak odpowiednich, dobrze zaopatrzonych i obsługiwanych przez fachowców stacji obsługi.

Nie ulega wątpliwości, że dopuszczenie do importu powiedzmy tylko 12*) typów samochodów osobowych i 6 - 8 ciężarowych, będących wytworami łącznie najwyżej 8 - 10 fabryk (zamiast sprowadzonych do Polski tylko w r. 1938. 103 marek (nie typów!) — zadawalając wszelkie potrzeby i niewybujałe chorobliwe upodobania odbiorców, sprawę stacji obsługi oraz łatwości, fachowości i kosztów napraw ogromnie by polepszyło.

Przykład powyższy przytoczyłem jako jeden z najbardziej charakterystycznych, i o ile sprawa ta w swoim zakresie może być uważana za palącą, to w dziedzinie interesującej technika okrętowego taką sprawą jest, może jeszcze w silniejszym stopniu, sprawa unifikacji pewnych mechanizmów okrętowych.

W tym zaś zakresie, w którym w marynarce handlowej stosunkowo nie wiele zostało zrobione**), zaczynać trzeba od mechanizmów najważniejszych, a więc od silników napędowych.

W ostatnich latach obserwujemy dość duży jak na stosunki polskie przyrost statków, w pierwszym rzędzie motorowych. Tymczasem bodaj że niema trzech statków — nawet zamawianych przez to samo przedsiębiorstwo w krótkim okresie czasu po sobie — aby posiadały ten sam rodzaj silników. Niemal co typ okrętu, to zupełnie inny typ silników. Co gorzej — po uzyskaniu dodatnich doświadczeń z jednym rodzajem silników — nowe statki są zamawiane z silnikami zgoła odmiennego typu.

*) nie zamierzamy kruszyć tu kopii o dokładność tej cyfry.

**) Marynarka Wojenna zdaje się wykazywać znacznie więcej zrozumienia dla wagi tego zagadnienia, uzyskując już obecnie bardzo cenne rezultaty.

Tymczasem fakt, iż najpoważniejsze polskie przedsiębiorstwa żeglugowe są własnością państwa, winien planowość również w zagadnieniach technicznych nowo budowanych okrętów ogromnie ułatwić, a przedsiębiorstwa te winny również w tej dziedzinie prowadzić pracę pionierską. Na podkreślenie zasługuje fakt, że nie wymaga to wielkich trudów, bo gdy przemyślana i planowa inicjatywa większych przedsiębiorstw państwowych zapewni łatwość zaopatrywania się w części zamienne oraz pociągnie za sobą zwiększenie ilości ludzi obznajmionych z pewnym typem mechanizmów, to i mniejsze przedsiębiorstwa prywatne we własnym interesie zaczną je naśladować. Poza tym zaś państwo rozporządza tu licznymi środkami, jak subwencje, zezwolenia importowe, ulgi w opodatkowaniu i t. p.

Względy zapotrzebowania przez różne statki różnej mocy nie mogą być uważane za bezwzględną przeszkodę w przeprowadzaniu unifikacji mechanizmów, gdyż tu technika okrętowa rozporządza takimi środkami, jak zmienna ilość silników na okręcie, różna ilość cylindrów w silniku, stosowanie silników jednakowego typu różniących się jedynie wymiarami, wreszcie w pewnych warunkach stosowanie do mechanizmów pomocniczych na większych statkach silników tego samego typu (ewentl. o mniejszej ilości cylindrów), co silników napędowych na statkach mniejszych. Wiadomo zaś, iż w silnikach większych wytwórni, nawet przy różnych wymiarach cylindrów, zarówno ogólny ustrój, jak i liczne elementy konstrukcyjne pozostają identyczne.

Względy na pewnego rodzaju „monopol" i wypływający stąd brak konkurencyjności w cenach, który mógłby teoretycznie wytworzyć się w razie zatrzymania się na typie pewnej wytwórni, też nie mogą grać dużej roli, gdyż silniki przodujących wytwórni są obecnie budowane na podstawie licencji przez liczne i rozsiane po różnych krajach fabryki, poza umową licencyjną zupełnie od siebie niezależne.

Nawet jednak ewentualne nadwyżki kosztów zostaną pokryte przez korzyści płynące z unifikacji.

Rozpatrzmy te korzyści bliżej:

I. Części zamienne.

Nie ulega wątpliwości, że wiele takich części, które nie zużywają się w czasie normalnej pracy, a które muszą być przewidziane w zapasie ze względu na możliwość awarii, muszą być posiadane w ilości niezależnej od ilości silników, dla których są przewidziane. Dla uzasadnienia przytoczę następujący przykład z własnej praktyki:

W pewnej kategorii silników, dla 2-ch silników 3-cylindrowych musiały być przewidziane zapasowe bloki (płaszcze) dla dwóch cylindrów. Prawdopodobieństwo awarii tych bloków jest małe, ale konieczność szybkiej naprawy silników, jeśliby uszkodzenie zaszło, zmuszała do zamieszczenia bloków na liście części zamiennych. Ilość dwóch bloków wypływała stąd, że nagłe

uszkodzenie mogłoby być spowodowane przedewszystkim przez poważną awarię w któryms cylindrze, a wtedy istniałaby możliwość uszkodzenia dwóch sąsiednich bloków. Gdy jednak okazało się, że instytucja posiada w różnych miejscach przeszło 100 identycznych cylindrów, zgrupowanych w różnych kombinacjach w silnikach 3, 4, 6 i 8-cylindrowych, to ilość zapasowych bloków nie wymagała właściwie zwiększenia. Trudno bowiem iść w przewidywaniach tak daleko, by liczyć się z możliwością powstania tak rzadkiej i stosunkowo mało prawdopodobnej awarii jednocześnie w dwóch miejscach. To też posiadanie 3 bloków rozwiązało sprawę nawet na wypadek tak niekorzystnego zbiegu okoliczności, jak uszkodzenie wskutek awarii w jednym cylindrze również obu bloków sąsiednich.

Potrzeba tej samej ilości części zamiennych dla 6 i dla przeszło 100 cylindrów jest aż nazbyt wymowna. Co więcej — w wypadku produkcji krajowej — skłonienie wytwórni, której dostarczono zamówień na kilkanaście zasadniczo jednakowych silników, do posiadania stale na składzie pewnej ilości gotowych części zamiennych — nie nastręczy trudności, zaś trudności te (a więc przedewszystkim koszty) będą tym mniejsze, im więcej takich silników będzie w pracy. Stąd przykład staje się jeszcze bardziej jaskrawym: wobec kosztów wyłożenia kapitału na zakup pewnej ilości części zamiennych dla 6 cylindrów, występuje w wypadku posiadania kilkudziesięciu takich cylindrów możność nie trzymania na składzie użytkownika żadnej podobnej części. Przy tej samej w obu wypadkach możności naprawy!

Oczywiście w stosunku do części zużywających się w normalnej pracy lub łatwiej mogących ulec uszkodzeniu, stosunek cyfr staje się mniej jaskrawym — tym nie mniej korzyści unifikacji będą i tu b. znaczne. Dojdzie zaś zagadnienie kosztów. Wiadomo, że zakup 200 jednakowych pierścieni tłokowych czy 20 jednakowych sprężyn wtryskiwaczy okaże się zawsze tańszym, niż zakup tych samych ilości w 3 - 4 rodzajach. Uzyskana oszczędność będzie polegała nietylko na bezpośrednich kosztach przedmiotu, ale i na pobocznych kosztach handlowych oraz ilości personelu zatrudnionego przy zakupach, odbiorach i t. p.

Obok jednak kosztów, w warunkach polskich sprawą o wiele ważniejszą jest wogóle możność zaopatrywania się w części zamienne. Wobec braku wytwórni większych silników okrętowych w kraju, skazani jesteśmy na zakup części do tych silników zagranicą. I tu musimy się liczyć z tym, że w czasie wojny, kiedy zużycie mechanizmów może okazać się z wielu powodów znacznie intensywniejsze niż w czasach pokojowych, możemy zostać odcięci od zagranicznych źródeł zaopatrzenia. Może tu chodzić nie tylko o odcięcie bezpośrednie — nawet przy posiadaniu komunikacji możemy być pozbawieni możności zakupu potrzebnych nam części przez prosty fakt, iż bądź odnośne wytwórnie przejdą na zupełnie inny rodzaj wytwórczości wojennej, bądź będą przeciążone produkcją dla potrzeb własnego kraju i nie zechcą czy nie będą mogły przyjmować zamówień obcych.

Również jednak w czasie pokojowym sprawy bilansu handlowego, zatrudnienia własnych bezrobotnych w miejsce dawania pracy obcym, a przedewszystkim względy przystosowywania i przyzwyczajania przemysłu krajowego do potrzeb okrętownictwa — wszystko to każe kłaść jaknajwiększy nacisk na zaopatrywanie się w części zamienne w kraju. Większość pojedyńczych elementów, jak choćby wspomniane pierścienie tłokowe, sprężyny, różne koła zębate, panewki i t.d. i t.d., dla wytwarzania nie potrzebuje licencji i może być z powodzeniem wykonywane w kraju — i to, jak bez żadnej przesady można stwierdzić — wykonywane często lepiej i solidniej niż zagranicą. Ale o ileż łatwiej jest skłonić wytwórnię do wykonania choćby zwykłego koła zębatego w ilości pięciu jednakowych egzemplarzy (czy jednej sztuki, ale takiej, która już była w tej wytwórni wykonywana i która w przyszłości też może jeszcze będzie zamówiona), niż pięciu różnych kół zamawianych w różnych terminach i po jednej sztuce.

II. Wyszkolenie personelu.

Zagadnienie jest również proste. Przy niewystarczającej ilości szkół technicznych wogóle i przy niemal zupełnym braku szkół motorzystów okrętowych, gdy obsługa silników na statkach musi być zapewniona drogą przyuczania maszynistów, palaczy, motorzystów lądowych, a nawet szeregu ludzi nie mających wogóle, poza pewnym wykształceniem rzemieślniczym, żadnego przygotowania teoretycznego ani praktycznego w obsłudze mechanizmów okrętowych — waga posiadania możliwie najmniejszej ilości typów silników, w obsłudze których należy szkolić personel, nie wymaga szerokiego omawiania. Należy podkreślić, że waga tego zagadnienia wykracza poza granice korzyści, płynących stąd dla jednego przedsiębiorstwa, nabierając dużego znaczenia w ogólnopaństwowej skali przygotowania i dysponowania odpowiednim zastępem fachowców okrętowych.

Również jednak dla personelu wyżej wyszkolonego zagadnienie ma nie mniejsze znaczenie. Znajomość drobnych szczegółów konstrukcyjnych, specjalnych metod montażowych, doświadczenie w obsłudze, opierające się na znajomości specyficznych właściwości i „kaprysów" poszczególnych typów — staje się w szeregu nagłych wypadków zachodzących w praktyce niemniej ważne, niż znajomość ogólnych zasad działania i budowy silnika.

III. Zagadnienie umożliwienia powstania produkcji krajowej.

Niemniej ważnym zagadnieniem związanym z unifikacją sprzętu jest uruchomienie produkcji krajowej tego sprzętu: — brak unifikacji stanowi tu duże, kto wie czy nie jedno z zasadniczych utrudnień. Tak nprz., mniej więcej półtora roku temu jedna z większych krajowych fabryk

maszyn prowadziła z jedną z najpoważniejszych wytwórni zagranicznych daleko posunięte pertraktacje o nabycie licencji na wytwarzanie ciężkich diesli okrętowych. Mimo iż fabryka była całkowicie zdolna do podjęcia produkcji tych silników, a warunki stawiane przez firmę zagraniczną w zupełności nadawały się do przyjęcia — sprawa nie doszła do pozytywnego załatwienia z powodu braku pewności na uzyskanie zamówień. Brak ustawowo uchwalonego programu rozbudowy Marynarki Wojennej nie pozwalał oprzeć kalkulacji na zamówieniach ze strony tej Marynarki, podczas gdy z drugiej strony — wobec braku unifikacji silników stosowanych przez Marynarkę Handlową — fabryka nie miała dostatecznych podstaw do liczenia na uzyskanie dostatecznej ilości zamówień z jej strony. Tymczasem, według informacji uzyskanych od przedstawiciela fabryki, zrezygnowałaby ona przy zakupie licencji z jakiejś piśmiennej gwarancji zamówień, gdyby otrzymała zapewnienie, że w pewnej kategorii mocy i wymagań będą instalowane silniki jednego tylko typu, oraz byłaby skłonna zakupić licencje takiej wytwórni, której typ został wybrany. Liczono bowiem nie bez słuszności, że z chwilą uruchomienia produkcji krajowej zastrzeżenie instalowania silników krajowych mogłoby być łatwo przeprowadzone. Wszak takie same zastrzeżenia są robione w stosunku do szeregu drobnych urządzeń, kabli, blach, mebli i t. p., a sama zapłata jest dokonywana często surowcami liczonymi po deficytowych cenach eksportowych. W rezultacie, zamiast wywożenia produktów zawierających bardzo duży odsetek pracy robotnika polskiego, wywozimy prawie surowce, dajac zatrudnienie obcym i uniemożliwiając uruchomienie produkcji krajowej. Jak wiele jest w tym kierunku do zdziałania, można zilustrować faktem, iż mimo istnienia produkcji krajowej wypróbowanych i bardzo dobrych zespołów silnikowo — elektrycznych typu morskiego o większej mocy, na nowo budowanych statkach zostały zastosowane silniki zagraniczne.

Reasumując, należy stwierdzić, że przeprowadzenie unifikacji typów silników okrętowych aczkolwiek napotka na niejedną jeszcze poważną przeszkodę, jest sprawą, która nie może być dalej odkładana, jeśli nie chcemy dopuścić do tego, by w naszej szczupłej i młodej marynarce zapanował do pewnego stopnia chaos techniczny w tej dziedzinie. Im później zaś do tego przystąpimy, tym zagadnienie będzie trudniejsze.

Za pilnością jego przemawia ponadto fakt, iż zarówno sama unifikacja, jak jeszcze bardziej ułatwione przez nią uruchomienie produkcji krajowej silników okrętowych większej mocy, stanowiłoby bardzo znaczne ułatwienie dla dopiero powstającego i walczącego z licznymi trudnościami krajowego przemysłu budowy okrętów.

Oczywiście, liczne względy przemawiają za tym, aby zagadnienie to było rozwiązywane w porozumieniu z Marynarką Wojenną, która, jak już wspomniałem, poczyniła w tym kierunku poważne kroki i posiada spory zasób doświadczenia, a zapewnie nie odmówiłaby swej współpracy w tej tak ważnej dla Państwa dziedzinie.

Inż. M. Ziabicki STOP.

Warunki krajowej budowy drewnianych statków rybackich

Rozegrana na przestrzeni od połowy XIX wieku do obecnych czasów walka konkurencyjna pomiędzy drzewem a żelazem i stalą, jako materiałem konstrukcyjnym kadłubów okrętowych, została w przeważającej większości działów budownictwa okrętowego rozstrzygnięta na korzyść stali.

Wielkie okręty wojenne, zarówno jak i oceaniczne statki handlowe, przy ich obecnych wymiarach dochodzących do 300 m. długości i kilkudziesięciu tysiącach ton wyporności, już konstrukcyjnie wykluczają możność zastosowania drzewa jako głównego materiału budowlanego. Inaczej przedstawia się sprawa w odniesieniu do budowy jednostek mniejszych, gdzie względy konstrukcyjne nietylko że nie utrudniają, lecz nieraz wręcz przemawiają za zastosowaniem drzewa, a nie stali. Zaznaczająca się przewaga stali i w tej dziedzinie powstała raczej ze względów ekonomicznych, a nie technicznych. W pierwszym rzędzie odegrał tu rolę brak odpowiedniego materiału drzewnego i wzrost jego ceny.

Do tej pory drzewo znajduje zastosowanie w budownictwie statków rybackich, przybrzeżnych i wszelkiego rodzaju łodzi, gdzie jest częstokroć niezastąpione.

Dokładnie ustalenie granicy wielkości statku, dla której korzystniejszym jest zastosowanie materiału drzewnego, jest niemożliwe, gdyż zależy przede wszystkim od lokalnych warunków miejscowości lub kraju, gdzie wykonuje się budowę. Jasnym jest, że w miejscowości obfitującej w materiał drzewny, natomiast pozbawionej środków komunikacji, umożliwiających tanią dostawę materiału stalowego, granica ta sięga o wiele dalej niż w kraju, gdzie drzewo jest materiałem importowym, oraz sprowadza

się do granic budowy jedynie małych łodzi tam, gdzie przy równoczesnym braku drzewa istnieją ośrodki przemysłu stalowo - hutniczego.

W warunkach krajowych, gdzie mamy jeszcze duże zapasy materiałów leśnych, zaś z drugiej strony odległość ośrodków przemysłu metalurgicznego od morza podraża znacznie materiał stalowy, budowa niewielkich statków rybackich z drzewa kalkuluje się taniej od budowy stalowej i ma jeszcze na dłuższy okres czasu racjonalne podstawy.

Powyższe założenie, jak również fakt, że stocznia statków drewnianych wymaga o wiele mniej kosztownych urządzeń technicznych i ma większą łatwość doboru personelu, stworzyły podstawy do założenia i rozwoju Stoczni Rybackiej w Gdyni.

Morski Instytut Rybacki, założony w 1929 r., który roztoczył opiekę nad całokształtem spraw związanych z rybołówstwem morskim, przyjął jako jeden z punktów programu swojej działalności zmodernizowanie i rozbudowę istniejącej floty rybackiej. W tym celu już w latach 1929 - 1930 zamówione zostały 2 kutry żaglowo-motorowe w Danii, z których jeden przeznaczony został całkowicie na użytek Stacji Morskiej do badań naukowych, zaś drugiego użyto do próbnych połowów przemysłowych.

dy rybackie i kotwice, inne mniejsze warsztaty rozpoczęły wyrób lin, bloków, sieci i t.p. części sprzętu pomocniczego.

W roku 1931 zapoczątkowano budowę w kraju pierwszych dwóch drewnianych kutrów rybackich, jednego na Stoczni Gdyńskiej oraz drugiego w warsztacie założonym przy wyciągu statkowym. Obydwie jednostki, o wymiarach ok. 14 m. długości, pojemności ok. 17 ton rejestrowych brutto, z krajowymi silnikami ropowymi o mocy 40 KM, wypadły zupełnie udatnie, stanowiąc faktyczny początek krajowego budownictwa rybacko-okrętówego.

Stocznia Gdyńska, aczkolwiek wykonała swoją jednostkę w sensie technicznym zupełnie dobrze, nie będąc nastawiona na budowę statków drewnianych zaniechała dalszej budowy statków tego rodzaju. Warsztat przy wyciągu statkowym natomiast, prowadzony przez miejscowego majstra kaszubę i znajdujący się pod opieką Morskiego Instytutu Rybackiego, rozpoczął budowę dalszych podobnych jednostek, wzorując się na istniejących kutrach duńskich i niemieckich. Budowa, całkowicie finansowana przez Morski Instytut Rybacki, dała w wyniku pięcioletniej pracy 16 sztuk kutrów o wymiarach od 13 do 16 m długości (15-40 ton rejestrowanych brutto), prymitywnie lecz dość mocno wykonanych i zdat-



Ustawianie stępek i stew

Równocześnie powstało zagadnienie krajowej budowy nowych i remontu istniejących, przeważnie przestarzałych i mało wartościowych kutrów rybackich w kraju. Jako początek realizacji tych planów uważać należy budowę w porcie gdyńskim wyciągu statkowego o nośności 40-60 ton i umieszczenie przy nim warsztatu budowy łodzi i kutrów rybackich, późniejszej Stoczni Rybackiej.

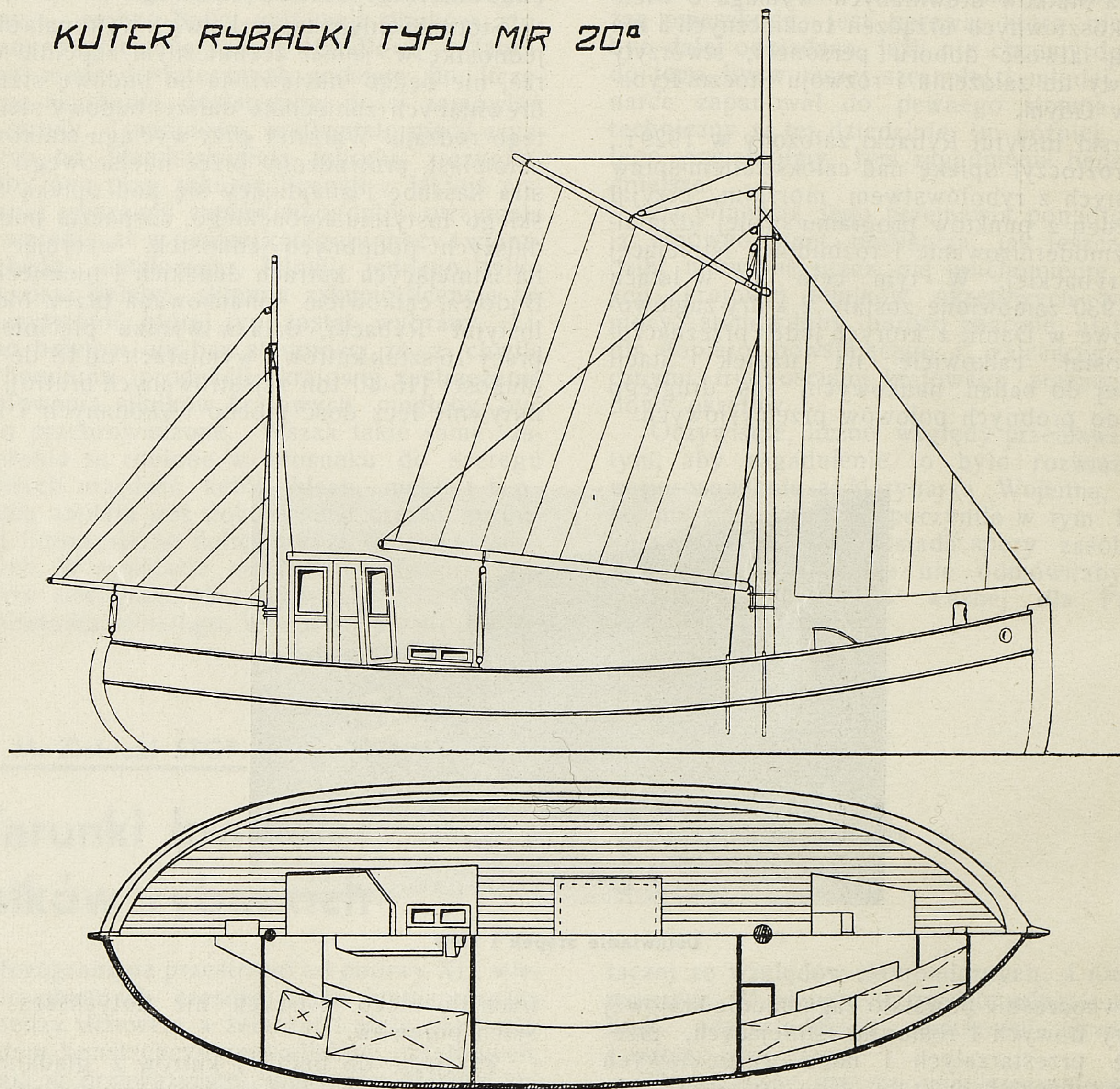
Równolegle z rozpoczęciem w kraju robót w zakresie kadłubowym, kilka krajowych firm z inicjatywy Morskiego Instytutu Rybackiego i przy wybitnym poparciu władz przystąpiło do wykonywania części wyposażenia kutrów, a mianowicie: fabryka „Perkun“ w Warszawie opracowała w roku 1929 pierwszy typ krajowego ropowego silnika okrętowego, fabryka Bracia Jenike w Warszawie zaczęła wyrabiać win-

nych do nieco dalszych niż dotychczas morskich połowów.

Przejście do budowy kutrów z gładkim poszyciem, zarówno jak konieczność powiększenia samych jednostek oraz mocy ich silników w celu umożliwienia im pełnomorskich połowów, wykazały niedostateczne techniczne przygotowanie istniejącego warsztatu do tego zadania. Zdolny, lecz nie posiadający teoretycznego wykształcenia majster, nie zdołał ulepszyć typu budowanych statków, ani nie umiał naśladować zagranicznych wzorów. Zaszła konieczność zracjonalizowania pracy warsztatu przez zaangażowanie sił o specjalnym technicznym wykształceniu, aby móc wykonać kutry w/g pewnych z góry zadanych założeń i projektów. W tym celu Morski Instytut Rybacki zaangażował w 1935 r. doradcę technicznego - inżyniera oraz majstra

szkutnika dla nadzoru nad pracą warsztatu, zaś w połowie 1936 roku przejął istniejący przy wyciągu warsztat, tworząc własne przedsiębiorstwo pod nazwą „Morski Instytut Rybacki Stocznia Rybacka".

Już w okresie poprzedzającym utworzenie tego przedsiębiorstwa założono i wybudowano pod nadzorem zaangażowanych przez Morski Instytut Rybacki technicznych sił, dwie serie 2+3 kutrów w/g zamówionych projektów fińskiego i duńskiego konstruktorów. Z jednostek i Loewenstein o mocy 60 KM, szybkości do 8,4 węzła. Te ostatnie 3 kutry, po wprowadzeniu w nich szeregu drobnych zmian i uzupełnień, posłużyły jako prototypy serii bardzo udanych statków rybackich, nadających się do połowów morskich na wodach Bałtyku, Kattegatu i częściowo Skageraku. Liczba ich, budowana dotąd seryjnie przez Stocznię Rybacką, osiągnęła już 19 sztuk w ruchu. Szczególnie zasługuje na podkreślenie fakt, że w kosztach ich budowy, wynoszących ok. 15% drożej od ce-



tych dwie, noszące numery kolejne budowy 18 i 19, wykończone zostały jako statki dozorcze Morskiego Urzędu Rybackiego, o danych charakterystycznych: długość 16,5 m, szerokość 4,6 m, zanurzenie 2,7 m, wyporność 41 ton, silnik „Ellwe-Diesel" 90 KM, szybkość 8,8 węzła, oraz trzy, noszące kolejne numery 20, 21, 22, wykonano jako typowe statki rybackie o danych charakterystycznych 15 m długości, 4,6 m szerokości, 2,2 m zanurzenia, 41 ton wyporności, z krajowymi silnikami firmy Lilpop, Rau ny anologicznych obiektów zagranicznych, ok. 99% stanowią robocizna i materiały krajowe. Zagraniczne są jedynie kompasy, logi, szkła do latarń pozycyjnych, oraz sygnały powietrzne. Cena takiej jednostki wraz z silnikiem, windą, całkowitym wyposażeniem nawigacyjnym oraz instalacją elektryczną, wynosi przy seryjnej produkcji ok. 60.000.-złotych.

Kutry te zasługują na nieco bliższe rozpatrzenie jako typowa konstrukcja drewnianego kutra rybackiego.

Pierwotny projekt został wykonany na zlecenie Morskiego Instytutu Rybackiego przez znanego specjalistę duńskiego inżyniera Aage H. Larsena już w 1931 roku, jednakże doczekał się realizacji z wymienionych wyżej względów dopiero po zaangażowaniu przez Instytut sił technicznych, a mianowicie w roku 1936. Z pośród dwóch alternatyw — rufa łyżkowa lub krążownicza — wybrano więcej odpowiadającą gustom naszych rybaków rufę ostrą, licząc się również z tym, że takie ukształtowanie rufy pozostawia mniej niedostępnych do konserwacji miejsc, tym samym powinno zabezpieczyć dłuższy okres życia jednostki. Poza tym zmieniono przewidziany słabszy silnik na 60 KM oraz wykonano takielunek jako jednomasztowy. W dalszych seriach, po pierwszych trzech kutrach tego typu, przywrócono jednakże otaklowanie dwumasztowe i zmieniono kilka detali dotyczących wielkości luki, nadbudówek maszynowej i załogowej, wielkości i umieszczenia sterowni, wykonano częściowo odciążony ster o kształtach opływowych. Po wprowadzeniu tych zmian kutry budowane są prawie że bez dalszych zmian jako monotyp.

Całkowitą konstrukcję kadłuba wykonuje się z drzewa dębowego, stosując przekroje materiału nieco większe od oryginalnie zaprojektowanych (licząc się z większą mocą silnika) i tak: stępka o przekroju 24 x 35 cm, stewy 250 mm, nadstępka 15 x 20 cm, wręgi 2 x 100 x 300 (160) 140 mm, podziałka wręg 450 mm, poszycie zewnętrzne 50 mm, pokładniki 100 x 130 mm, wzdłużniki: podpokładowy 100 x 200 + 60 x 200 mm, zaobleniowy 70 x 210 mm, wewnętrzne poszycie 40 mm, pokładniki 100 x 130 mm, pokład (modrzewiowy) 50 mm, nadburcie (sosnowe) 25 mm. Nadbudówki z drzewa sosnowego w ramach dębowych. Maszty, bomy i gafel



Stępki i stewy na staplu

świerkowe. Wszystkie bolce, gwoździe oraz okucia żelazne cynkowane. Urządzenia sterowe, składające się z osi steru (stalowej), spawanego kwandrantu, łańcuchów oraz przekładni zębatej i koła sterowego, prowadzone jest całkowicie pod pokładem. Wystający nad pokład koniec osi steru, pozwala na sterowanie za pomocą rumpla w wypadku uszkodzenia mechanizmu sterowego. Silnik napędowy systemu „Semi-Diesel" (z głowicą żarową) o mocy 60 KM przy 480 obr/. min, zaopatrzony jest w sprzęgło i śrubę dwuskrzydłową z obrotowymi skrzydłami. Wszystkie organy regulacji silnika, jak dopływ ropy, sprzęgło i obrót skrzydeł śruby, doprowadzone są do stanowiska sternika w sterowni i wykonane z materiału amagnetycznego. Całkowita instalacja maszynowa wraz ze śrubą i zbiornikiem powietrza rozruchowego wykonana jest przez firmę Lilpop, Rau i Loewenstein w Warszawie. Na pokładzie ustawiona jest winda sieciowa, dwubębnowa, o uciągu ponad jedną tonę, napędzana przekładnią pasową od głównego silnika. W wypadku uszkodzenia napędu mechanicznego możliwe jest uruchomienie windy za pomocą dwóch ręcznych korb. Do oświetlenia kutra służy instalacja elektryczna, składająca się z prądnicy 12 W 200 V, napędzanej od tegoż głównego silnika, baterii akumulatorów i sieci przewodów, gdzie należy pancernych w armaturze wodoszczelnej do kilkunastu punktów świetlnych. W sterowni umieszczona jest tablica rozdzielcza z bezpiecznikami i woltomierzem. Wyposażenie nawigacyjne składa się z ożaglowania o powierzchni 40 m², kotwicy 75 kg, 70 mb. łańcucha 16 mm, kompasu spirytusowego o róży 150 mm i logu patentowego. Jako wyposażenie rybackie służą 2 kozły sieciowe na prawej burcie z kompletem bloków i rolet prowadzących, oraz talia ładunkowa na głównym maszcie. Sprzęt ratowniczy składa się z koła ratunkowego, 4-ch pasów korkowych i puszki wodoszczelnej z ogniami sygnałowymi.

Pomieszczenia obejmują skrzynię łańcuchową, kajutę na 4 osoby załogi z piecykiem do ogrzewania i gotowania, ładownię na ok. 15 ton ryb, motorownię, skład bosmański (na rufie) oraz sterownię, zaopatrzoną w niewielki składany stół nawigacyjny.

Zapasy wynoszą 2 tony paliwa (na ok. 130 godzin pracy silnika), 200 kg smaru, 250 l wody słodkiej. Wszystkie zbiorniki napełniane są przez szczelne wlewy śrubowe z pokładu.

Stały balast w ilości około 5 ton składa się z cegiełek betonowych, obciążonych złomem żelaznym lub szlaką, ułożonych w dnisku pomiędzy wręgami.

Odwodnienie kadłuba, przedzielonego 2 wodoszczelnymi grodziami, wykonuje się za pomocą trzech ręcznych pomp prostej konstrukcji, zaś przedział maszynowy odwadnia się dodatkowo za pomocą zęzowej pompy maszynowej. Pompa ta ma przełączenie na pokład do płukania pokładu i pomieszczeń wodą zaburtową.

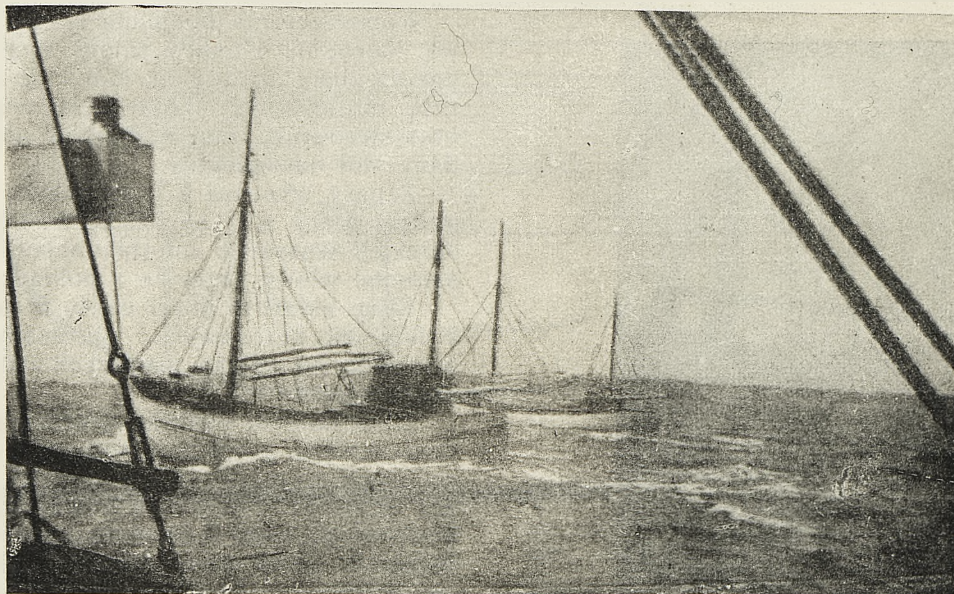
Całkowite wyposażenie uzupełniają: apteczka z niezbędnymi lekarstwami, cumy, bosaki, odbijacze, pokrowce na żagle, reflektor itp. niezbędne części inwentarza.

W roku 1936/37 wykonano równolegle z serią omówionych kutrów 15 m, 4 jednostki większe (nr 24 - 27) o długości 19 m, szerokości

5,2 m, zanurzeniu ok. 2,5 m, z zagranicznymi silnikami Diesla 110 - 120 KM. Statki te, używane zarówno do połowu, jak i do transportu ryb, wykazały w najcięższych warunkach pełne wartości morskie, przy czym docierały w swoich podróżach już do brzegów Szkocji. Dalszej budowy ich zaniechano z powodu zbyt małych wymiarów do połowów na Morzu Północnym, nie rentująca się ładowność, przy równocześnie zbyt dużych wymiarach dla krótkich połowów bałtyckich.



Wstępna obróbka stew



Próba szybkości

W roku 1938 Stocznia przekształcona została na spółkę z ogr. odp., której głównym udziałowcem pozostał nadal Morski Instytut Rybacki. Wskutek reorganizacji przedsiębiorstwo zyskało większą swobodę w przyjmowaniu robót, rozszerzając znacznie zakres swojej produkcji. W szczególności przyjęto zamówienie na 10 sztuk łodzi ratunkowych dla Stoczni Gdańskiej, przeznaczonych częściowo dla statków polskich, częściowo dla zagranicznych.

Obecny stan robót wykonywanych na Stoczni obejmuje oprócz wymienionych łodzi dla Stoczni Gdańskiej, budowę serii 3 sztuk kutrów 15 metrowych, oznaczonych numerami 51 - 53 oraz 2-ch dużych statków rybakich nr 49 - 50 o danych charakterystycznych: długość 24 m, szerokość 6,1 m, zanurzenie 2,8 m, pojemność 65 ton rejestrowanych brutto z silnikami „Skandia“ 180 KM, obliczonych na szybkość ponad 8,5 węzłów i przeznaczonych do połowów na Morzu Północnym. Projekt tych statków wyko-

nany został przez samą Stocznię Rybacką z uwzględnieniem dotychczasowych doświadczeń ze statkami 15 i 19 metrowymi.

Wyniki kilkuletniej zaledwie pracy Stoczni Rybackiej całkowicie potwierdzają przyjęte przez Morski Instytut Rybacki założenia co do racjonalności krajowej budowy statków rybackich. Zarówno w sensie technicznym, czego dowodzi dobra opinia rybaków o dotychczas wybudowanych kutrach, jak i wyniki przeprowadzonej przez duńskiego rzeczoznawcę ekspertyzy, jak i w sensie kalkulacyjnym, wobec zaledwie kilkunastu - procentowej różnicy cen krajowych kutrów w porównaniu z zagranicą, Stocznia Rybacka zdała egzamin i dowiodła całkowicie racji swego istnienia. Ciągłe ulepszenia wprowadzane przy budowie dalszych jednostek w połączeniu z ustawicznym obniżaniem kosztów ich budowy pozwalają twierdzić, że Stocznia znajduje się na drodze do dalszego rozwoju.

Wyniki budowy wspomnianych dwuch dużych statków dla Morza Północnego pokażą czy budowa takich jednostek z drzewa jest w naszych warunkach racjonalna. Jeżeli wynik ten będzie dodatni można będzie nietylko zmodernizować i uzupełnić w drodze budowy w kraju wciąż jeszcze daleko niewystarczającą liczebnie polską flotę rybacką, lecz nawet pokusić się o budowę na eksport. W każdym razie, niezależnie od ewentualnych dalszych sukcesów lub niepowodzeń, już dotychczasowe wyniki pracy Stoczni Rybackiej śmiało uważać można za zachętę do dalszego rozwoju i rozbudowy krajowego przemysłu rybacko — okrętowego.

Hasłem naszym jest:

budować okręty w kraju

Inż. Józef Sielanko STOP.

Wykresy indykatorowe w obsłudze ciężkich diesli okrętowych

Wykresy indykatorowe służą do:

I. obliczania mocy indykowanej,

II. orientowania z charakteru linii wykresu o przebiegu wewnętrznej pracy cylindra.

Jednak pierwszego z tych zadań, aczkolwiek są one niejako klasyczne dla wykresów indykatorowych, zwykle nie mogą one w stosunku do szybko i średniobieżnych diesli zadawalniająco spełnić. Przy normalnej skali ciśnień sprężyny indykatora, jaką musimy tu stosować: 1 att - 0,5 do 1 mm, i długości wykresu 60 do 100 mm, pole wykresu wypada zbyt małe, aby można je było splanimetrować z wystarczającą dokładnością. Zwłaszcza, że wykresy rzeczywiste bardzo znacznie odbiegają od pięknie w podręcznikach rysowanych kształtów, posiadających równą poziomą linię spalania. W praktyce wykres diesla bardzo przypomina wykres silnika wybuchowego o ostrym wierzchołku, w dalszym zaś przebiegu jest — zwłaszcza przy małych obciążeniach — bardzo wąski. Stąd minimalne zboczenie igły planimetru z linii wykresu daje błąd bardzo duży.

Wypadków, gdy skala indykatora jest względnie duża, a wysoka dokładność obliczenia nie jest wymagana, nie będę rozpatrywał, gdyż sposób obliczenia mocy z wykresu jest powszechnie znany.

Natomiast pragnę podać kilka uwag o korzystaniu z wykresów indykatorowych jako bardzo cennego źródła do praktycznego i niezawodnego sposobu kontroli rozrządu i przebiegu spalania. O ile bowiem chodzi o rozrząd czy to zaworów ssących i wydechowych, czy pomp i zaworów paliwowych, to najdokładniejsze wyregulowanie względnie sprawdzenie na zimno daje tylko przebieg, który w myśl założeń konstrukcyjnych powinien nastąpić. Natomiast umiejętnie wykorzystany wykres wskazuje w sposób bezsporny rzeczywisty przebieg cyklu pracy.

Najciekawszą i najważniejszą częścią wykresu jest tu z natury rzeczy część odpowiadająca najwyższym ciśnieniom, od końca sprężania po przez zapłon i okres spalania do pierwszej fazy rozprężania włącznie.

Jeśli chodzi o okres zasysania i wydechu w czterosuwach, to tu regulacja silnika nie wymaga zazwyczaj zbyt wielkiej precyzji, zaś prawidłowe wyregulowanie na zimno daje naogół dużą gwarancję dobrego przebiegu rzeczywistego tych faz cyklu pracy. Ewentualne małe niedokładności, często nawet niemożliwe do usunięcia drogą doregulowania (jako w znacznym stopniu zależnie od stopnia precyzji w wykonaniu i ustawieniu organów rozrządu), nie mają praktycznego znaczenia. Z drugiej strony, takie małe błędy na normalnym wykresie indykatorowym nie uwidocznią się dość wyraźnie. To też pod tym względem, wykres może służyć raczej do kontroli, czy przy regulacji nie popełniono przez przeoczenie jakiej zasadniczej omyłki, niż do precyzyjnego poprawiania rozrządu.*)

*) W wypadkach, gdy dla celów specjalnych potrzebne nam jest badanie precyzyjne rozrządu ssania i wydechu, posługujemy się wykresami robionymi przy słabej sprężynie, co omówię pokrótce przy rozpatrywaniu nienormalności wykresów.

Odwrotnie przedstawia się sprawa przy regulacji wtrysku paliwa — i to niezależnie od tego, czy mamy do czynienia z regulacją wtrysku w samej pompce paliwowej, indywidualnej dla każdego cylindra i działającej na automatycznie podnoszącą się iglicę wtryskiwacza, czy też ze sterowanymi zaworami paliwowymi, zresztą w nowoczesnych konstrukcjach dziś nie spotykanymi.

We własnej praktyce miałem wypadki, gdy zmiana początku wtrysku o 0,3° w stosunku od obrotu wału korbowego, pociągała wyraźne polepszenie (wzgl. pogorszenie) przebiegu pracy. Jest to wielkość przeważnie trudna do uchwycenia przy regulacji na zimno — i oczywiście podany ułamek stopnia nie może być uważany za ściśle zmierzony, a tylko świadczy, że przestawienie pompki było minimalne.

I. Zdejmowanie wykresów.

Zanim przejdę do rozpatrzenia różnych rodzajów wykresów i sposobu korzystania z nich, pragnę podać kilka uwag ogólnych, dotyczących warunków, jakie winny być zachowane przy zdejmowaniu wykresów.

Warunki te są bezwątpienia znane wszystkim, mającym do czynienia z pomiarami silników, więc podaję je w krótkości jedynie dla przypomnienia.

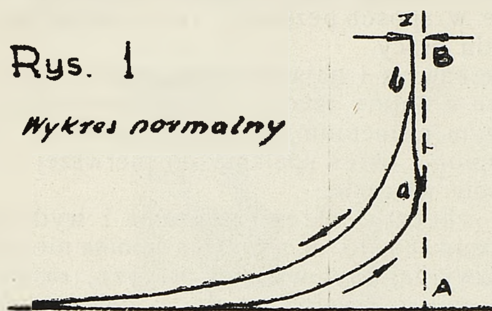
Otóż:

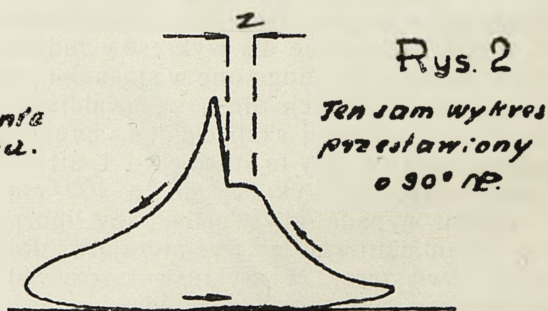
C o d o o b c i ą ż e n i a:

Obciążenie i temperatury silnika w czasie zdejmowania wykresów winny być ustalone. Nie należy zdejmować wykresów zbyt prędko po przejściu na zadane obroty, zanim temperatury wody i ścianek cylindra nie dojdą do wysokości odpowiadającej tym obrotom. Tymbardziej nie należy spieszyć się ze zdejmowaniem wykresów dopóki okręt dostosowuje jeszcze swą szybkość do nowych obrotów: przyspiesza po przejściu z poprzednich niższych obrotów, wzgl. zwalnia zachowaną jeszcze jakiś czas dzięki inercji poprzednią szybkość większą. W obu bowiem wypadkach obciążenie silnika będzie odbiegać od normalnego.

Również kurs okrętu w trakcie pomiarów nie powinien być zmieniany, a ster winien leżeć w położeniu zerowym, gdyż, jak wiadomo, położenie steru wpływa znacznie na obciążenie śruby, zwłaszcza tej burty, na którą jest przełożony.

Przy zdejmowaniu wykresów kolejno z kilku cylindrów — ze względu na możność porównywania wyników — pozycja manetek sterujących silnika nie powinna być zmieniana przez cały czas robienia pomiarów. To samo dotyczy regulacji chłodzenia.





C o d o s a m y c h w y k r e s ó w i i n d y k a t o r a:

Wykres winien być robiony jedną, możliwie wyraźną i ostrą linią — to też rysik winien być przyciskany do papieru tylko w czasie jednego cyklu pracy. Dociskanie rysika w ciągu szeregu obrotów, rzekomo dla większej „pewności" wykresu, powoduje tylko zamazanie linii.

Kurek indykatora winien być otwierany możliwie na krótko, aby nie dopuścić do nadmiernego nagrzewania się indykatora, co rozkładając wzglednie wysuszając smar może powodować zacinanie się lub nieszczelności tłoczka indykatora.

Oczywiście sam indykator winien być starannie utrzymywany i dokładnie, a nie nadmiernie oliwiony.

II. Rodzaj wykresów.

Dla uzyskania dobrego materiału do wnioskowania, wskazane jest równolegle do wykresów normalnych zdejmować również wykresy tzw. „przestawione". Chodzi o to, że w normalnym wykresie indykatorowym najciekawsza i najważniejsza część, obejmująca okres bezpośrednio przed, w czasie i w końcu spalania, jest — skutkiem małej szybkości tłoka w pobliżu G. M. P. — niejako „ściśnięta". To też wszelkie nienormalności w przebiegu linii wykresów nie uwypuklają się dostatecznie wyraźnie. Tak nprz. przedstawiony na rys. 1. zapóźny zapłon w praktyce na normalnym wykresie jest prawie niemożliwy do stwierdzenia. Pionowa A-B prawie zawsze będzie zlewać się z linią wykresu a-b.

Dlatego (podobnie jak w zdjęciach filmowych, gdzie dla przestudiowania ruchów należy je oglądać w tempie zwolnionym) musimy tą najbardziej charakterystyczną część wykresu niejako „rozciągnąć wszerz". W tym celu, zakładając indykator na badany cylinder, napęd jego łączymy z urządzeniem napędowym cylindra, którego korba jest przestawiona o 45,90 lub 135° (wzgl. 60 lub 120° w silniku 6 cylindrowym). Otrzymamy wówczas wykres przedstawiony na rys. 2. Jest to wykres skażony co do skali skoku tłoka, wzamian jednak uwypukla on bardzo dokładnie przebieg najważniejszych faz cyklu. W przytoczonym na rys. 2. przykładzie opóźnienie zapłonu ma kształt daleko wyraźniejszy.

Czy będziemy dawać napęd od korby wyprzedzającej, czy opóźniającej się w stosunku do korby danego cylindra — nie ma zasadniczej różnicy. Praktycznie jednak, aby łatwiej porównywać wykresy, wskazane jest robić przestawienie zawsze w jednym kierunku, przytym dogodniej jest brać napęd od korby wyprzedzającej (wykres przestawiony naprzód). Otrzymamy wtedy ten sam kierunek przebiegu linii rysika indykatora co na wykresie normalnym. (Przy przestawieniu wstecz otrzymalibyśmy wykres będący lustrzanym odbiciem rysunku 2, a więc o odwrotnym kierunku ruchu rysika).

Również wielkość przestawienia nie gra zasadniczej roli. Przy przestawieniu naprzód — wyprzedzenie mniejsze niż 90° może okazać się korzystniejsze, jeśli chodzi nam o dokładniejsze badanie linii spalania, gdyż daje tą część bardziej rozciągniętą. Odwrotnie — jeśli bardziej nam chodzi o linię kompresji i początku zapłonu — korzystniej jest dać wyprzedzenie większe od 90°.

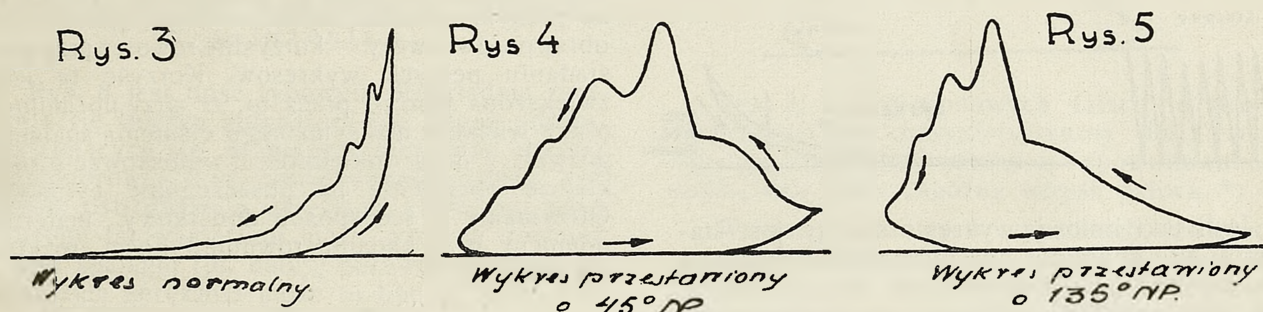
Rys. rys. 3, 4 i 5 wskazują różnicę.

Należy tu odróżnić sprężanie na zimno i sprężanie przy silniku ciepłym.

Wyniki otrzymane przy pierwszym sposobie są oczywiście oddalone od rzeczywistego przebiegu podczas pracy silnika i mogą służyć tylko do porównywania wysokości sprężania w poszczególnych cylindrach oraz do ogólnej orientacji. Tym nie mniej często w okresie remontów lub t. p., gdy nie ma możności wykonania wykresów normalnej pracy, musimy poprzestać na tym pomiarze, zresztą b. wskazanym do robienia przed próbą silnika w ruchu.

Może on być jednak miarodajny tylko w tym wypadku, jeśli mamy możność obracać diesel z dostateczną szybkością — nprz. przy niektórych układach zespołów elektrycznych, w których diesel może być obracany prądnicą pracującą jako silnik, lub na okrętach podwodnych, gdzie diesel jest sprzęgnięty z elektrycznym silnikiem napędowym.*)

Przy pomiarze na zimno najkorzystniej jest utrzymywać obroty na wysokości średniej szybkości podczas normalnej pracy. Wysokość cy-



frowa ciśnienia sprężania zależy od rodzaju silnika — naogół nie powinno być ono przy tym pomiarze niższe niż 26 - 28 atn.

O wiele bardziej miarodajnym jest branie pomiaru kompresji podczas normalnej pracy, wyłączając dawkowanie ropy na badany cylinder. Należy tylko uważać, by pomiar brać możliwie natychmiast po odcięciu ropy, zanim cylinder ochłodzi się. Jeśli przygotowania trwają dłużej, należy odpowiednio zredukować chłodzenie tego cylindra.

Ciśnienie sprężania w stanie ciepłym wynosi zwykle przy średnich obrotach około 35 atn., w wielu jednak typach spotyka się sprężanie niższe.

Co do metody pomiaru, większość obsługujących ogranicza się do odrysowania tylko pionowej kreski (ruch rysika bez napędu walca papierem). Daje to tylko maksymalną wielkość sprężania, nie pozwalając orientować się co do jego przebiegu. Dlatego wskazane jest przy-

III. Korzystanie z wykresów.

Po omówieniu sposobu zdejmowania i rodzaju wykresów jakie w poszczególnych wypadkach są najkorzystniejsze, przejdźmy do zagadnienia, jakie dane możemy otrzymać z wykresów.

Są to:

- ciśnienie sprężania,
- ciśnienia maksymalne spalania,
- równość pracy poszczególnych cylindrów między sobą,
- przebieg procesów sprężania, wtrysku i spalania oraz rozprężania się,
- ciśnienie i przebieg dopływu i rozprężania się pow. rozruchowego,
- w czterosuwach — regulacja zaworów ssących i wydechowych.

A. Ciśnienie sprężania.

Przy pomiarze sprężania należy mieć na uwadze, że ciśnienie i przebieg sprężania są zależne od temperatury i szybkości obrotów. Jest to zrozumiałe, jeśli weźmiemy pod uwagę wpływ przenikania ciepła przez ścianki cylindra oraz szybkość ucieczki powietrza przez pierścienie tłokowe, jako też przez ewentualne nieszczelności przypadkowe. Dlatego należy jeszcze raz podkreślić ważność podanej już poprzednio wskazówki, że wszelkie pomiary porównawcze należy robić w ustalonych, jednakowych dla wszystkich cylindrów warunkach.

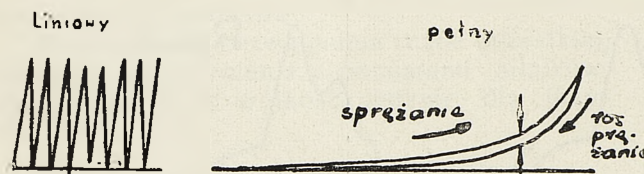
*) W literaturze spotykałem się ze sposobem brania tego pomiaru obracając silnik powietrzem rozruchowym, oczywiście z odcięciem dopływu powietrza do badanego cylindra. W praktyce jednak ten sposób wydaje mi się wykonalnym jedynie w specjalnie pomyślnych warunkach, a to ze względu na trudność utrzymania mniej więcej stałych obrotów, coraz większe ochładzanie przez pow. rozruchowe cylindrów badanych w dalszej kolejności, a przedewszystkiem ze względu na kolosalny rozchód powietrza sprężonego.

najmniej od czasu do czasu zdejmować wykresy kompresji z normalnym napędem indykatora (rys. 6 str. prawa) oraz wykresy linjowe w ciągu kilku lub kilkunastu obrotów (rys. 6 str. lewa).

Wykresy liniowe z szeregu obrotów wykażą nam, gdy przebiegają równo i regularnie, że sprężanie odbywa się za każdym obrotem jednakowo — względnie, gdy przebieg ich jest nieregularny, wskażą na istnienie wad w napełnianiu cylindra, pochodzących przeważnie czy to z zacinania się klapek przedmuchowych samego cylindra, czy to z nienormalnego działania pompy przedmuchowej, czy wreszcie — z nieprawidłowego rozrządu powietrza przedmuchowego na cylindry, gdy rozrząd ten jest sterowany.

Rys. 6

wykresy sprężania



Jeśli taki liniowy wykres zrobiony jest starannie, to charakter nienormalności pozwoli nam wysnuć pewne wnioski co do ich źródła. Tak nprz. wszelkie nienormalności powtarzające się nieregularnie będą wskazywać, że przyczyną ich są raczej różne zacinania się klapek cylindra lub pompy przedmuchowej; nienormalności powtarzające się w pewnych cyklach wskażą raczej na wadę rozrządu. Gęstość tych cykli (nprz. co 4, 6, 8 obrotów) powiązana myślowo z pracą pompy przedmuchowej w stosunku do pracy cylindrów silnika, może nam dać pewne wskazówki, gdzie leży przyczyna nienormalności.

To samo można powiedzieć o porównaniu sprężania w różnych cylindrach. Jeśli mniej więcej podobne nienormalności istnieją przy różnych cylindrach — należy oczywiście odnieść ich przyczynę do organów wspólnych (pompa przedmuchowa, rozrząd pompy). I odwrotnie — istnienie ich tylko na jednym cylindrze wskazuje bezspornie na źródło wad tkwiące w organach tego cylindra. Wyjątek może być tylko w takim wypadku, jeśli napełnianiem każdego cylindra kieruje inne położenie suwaka rozdzielczego powietrza i istnieje jakiś błąd w ustawieniu lub wykonaniu tego suwaka.

Jeśli zrobimy wykresy liniowe sprężania wszystkich cylindrów na jednym arkusiku, to otrzymamy bardzo przejrzysty obraz porównawczy kompresji w poszczególnych cylindrach.

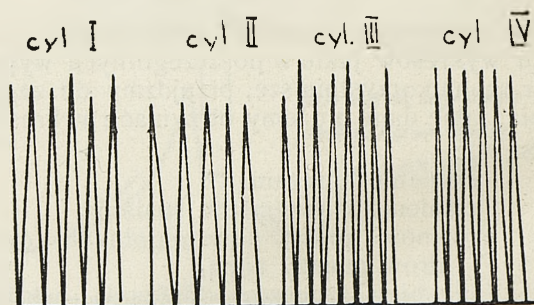
Podobnie cenne wskazówki da nam wykres pełny. W wykresie tym odległość pionowa między liniami sprężania i rozprężania nie powinna przekraczać 1 att. Większa odległość wskazuje albo na nieszczelność cylindra (ewent. pierścienie tłokowe), albo na wady indykatora: nieszczelność tłoczka lub t. p.

Ponadto, ponieważ przebieg sprężania odbywa się łagodnie, pełny wykres kompresji jest często b. pomocny przy badaniu wykresów pracy cylindra pod obciążeniem. Mianowicie przy tych wykresach często istnieje trudność określenia, czy nienormalny przebieg linii wykresu pochodzi z wad spalania czy z wad indykatora. W tych wszystkich wypadkach porównanie z wykresem sprężania daje cenny materiał do wnioskowania.

b) Maksymalne ciśnienia spalania.

Wykresy maksymalnych ciśnień spalania mogą być bardzo pomocne przy braku urządzeń do napędu indykatora lub gdy chodzi nam tylko o ogólną orientację i z braku czasu nie robimy pełnych wykresów. Ponieważ jednak, podobnie jak przy liniowych wykresach sprężania, możemy zdjąć wykresy wszystkich cylindrów na jednym arkusiku, są one — dając przejrzysty obraz porównawczy — korzystne również przy posiadaniu pełnych wykresów. Korzyść ta jest zwiększona jeszcze przez to, że przy normalnej pracy wielkość maksymalnego ciśnienia spalania pozwala z dużą dokładnością wnioskować o rozkładzie obciążenia na poszczególne cylindry. Otrzymamy w ten sposób dodatkowy materiał pomocny przy badaniu równomierności rozkładu pracy.

Rys 7



Naturalnie i tu, podobnie jak przy pomiarze najwyższego ciśnienia sprężania, wskazane jest odrysować szereg linij (obracając wolno bęben indykatora ręcznie), aby móc porównać równomierność pracy w ciągu pewnej serii obrotów. W rezultacie więc wykres taki przedstawia się jak na rys. 7.

c) Rozkład pracy na poszczególne cylindry.

O równości rozkładu pracy na poszczególne cylindry możemy wnioskować porównywując normalne pełne wykresy poszczególnych cylindrów. Jeśli regulacja ich jest zasadniczo jednakowa co do momentu początku i końca wtrysku, a tylko różni się wielkością dawki ropy (nie-

dostateczna szczelność tłoczka pompki paliwowej, mniejszy suw użyteczny tłoczka, złe wyregulowanie sprężyny iglicy wtryskiwacza i t.p., a przedewszyskim luzy w dźwigniach od manetki regulacji obrotów do pomp lub sterowanych zaworów paliwowych), to otrzymane wykresy są bliźniaczo podobne, różnią się jedynie grubością (pełnotą) wykresu.

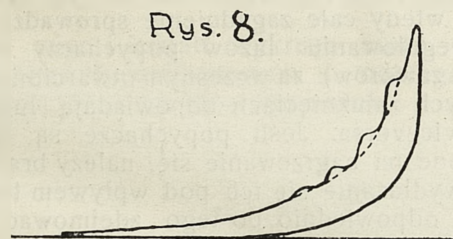
Jeżeli wykresy są zrobione dostatecznie ostrą i wyraźną linią, to nakładając je jeden na drugi i oglądając pod światło silnej żarówki, można b. dogodnie porównać wielkość wykresów, a co za tym idzie, i obciążenie odpowiednich cylindrów.

d) Przebieg wewnętrznej pracy cylindra.

Nie mając pretensji do całkowitego wyczerpania tematu, pragnę podać tu najbardziej typowe przykłady anomalii wykresów.

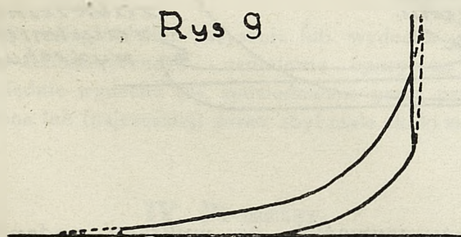
Grupa I. Wady indykatora lub jego założenia.

Rys. 8 jest dość typowym przykładem zacinania się tłoczka indykatora lub drgań silnika, udzielających się w bardzo znacznym stopniu indykatorowi. Przy wnioskowaniu należy być jednak ostrożnym w określaniu przyczyny, gdyż zbliżone falowanie linii może wynikać również z wad spalania (pt. dalej); porównanie z pełnym wykresem sprężania może tu być b. pomocne.



Podobne falowanie w kierunku poziomym wynika zawsze z drgań lub innych usterek napędu indykatora.

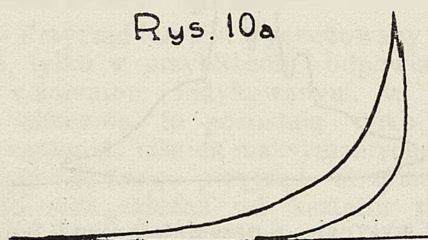
Rys. 9. obrazuje również wady napędu: ostre załamanie linii po stronie wysokiego ciśnienia świadczy, że sznurek jest za długi, — po stronie niskiego ciśnienia — że jest za krótki *).

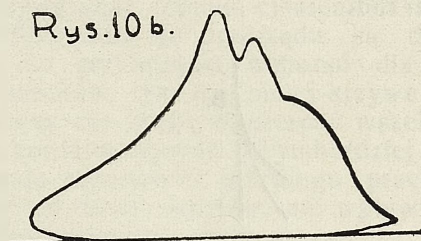


*) Odwrotnie, jeżeli napęd indykatora posiada gdzieś dźwignię dwuramienną, powodującą odwrócenie o 180° ruchu sznurka w stosunku do ruchu tłoka silnika.

Grupa II. Wadliwy przebieg cyklu pracy.

Rys. 10 — jedna lub kilka fal przed maksymalnym ciśnieniem świadczy o zbyt powolnym dopływie paliwa wzgl. zacinaniu się iglicy wtryskiwacza.

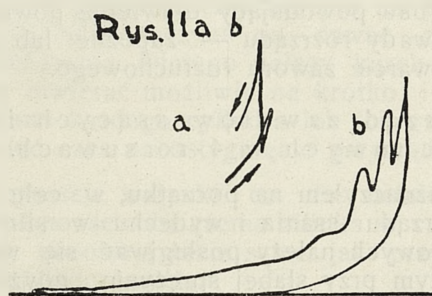




Rys. 3, 4, 5 o pionowych falach po stronie rozprężania jest charakterystyczny dla nieregularnego, leniwego spalania, spowodowanego najczęściej przez zapóźny wtrysk paliwa. *)

W mniej jaskrawych wypadkach, zwłaszcza przy małych obciążeniach, może wykres taki upodobnić się do anomalij, spowodowanych przez wady indykatora (rys. 8). W wyjaśnieniu przyczyny, jak już wspomniałem, staje się pomocnym porównanie z wykresem sprężania (pt. ustęp a).

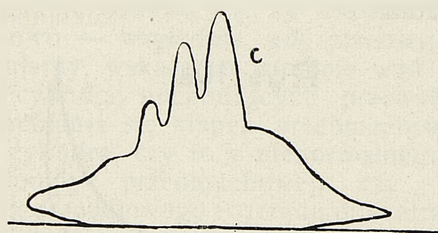
Przy b. dużym opóźnieniu, może wytworzyć się pętla teoretyczna, zlewająca się w praktyce z linią kompresji (rys. 11). W wykresie przestawionym będzie to zaznaczać się bardzo ostrym przejściem z linii sprężania do zapłonu i falistością pionową linii spalania.



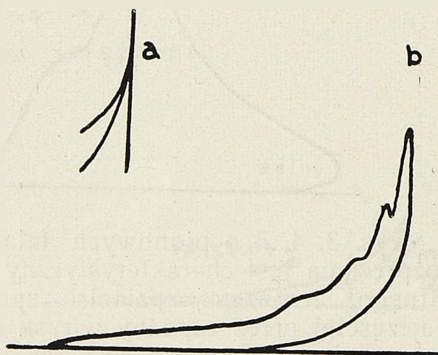
*) Towarzyszy temu zwykle głuchy metaliczny stuk w cylindrze, określany jako tzw. „twardy“ bieg silnika. Stuk ten zjawia się często również przy zbyt szybkim przejściu na duże obciążenie jeszcze nierozgrzanego silnika i jest wtedy spowodowany przez tą samą przyczynę wadliwego spalania w chłodnym cylindrze. Należy jednak zaznaczyć przy sposobności, że nie jest to jedyna przyczyna „stukania“, i że zagadnienie stuków w cylindrze nie jest jeszcze przez technikę dostatecznie wyjaśnione i opanowane.

Zbyt wczesny wtrysk paliwa może dać nieco podobny charakter linii spalania, odznaczając się jednak głównie brakiem wzgl. skróce-

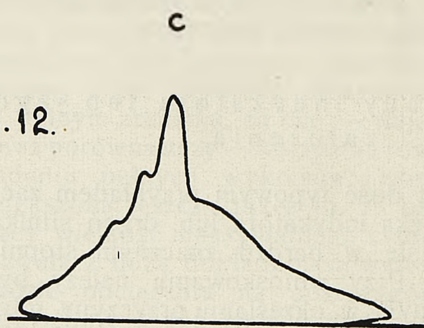
Rys. 11



niem na wykresie „przestawionym" końcowej, zbliżającej się do poziomu, części linii sprężania (rys. 12)**).



Rys. 12.



e. Ciśnienia i przebieg rozruchu.

Zdjęcie wykresów w czasie rozruchu (przed zapaleniem cylindra wzgl. przy wyłączonej ropie), umożliwia zbadanie przebiegu rozruchu. Różnych możliwych przykładów nie będę tu szczegółowo rozpatrywać, gdyż porównanie wykresów z poszczególnych cylindrów między sobą i logiczna ich analiza dadzą materiał wystarczający do wykrycia ewentualnych wad i ich przyczyn. Do najczęstszych usterek należą tu: zacinanie się grzybka zaworu rozruchowego (gdy nie jest sterowany przymusowo), zamały skok grzybka powodujący dławienie powietrza, wreszcie wady rozrządu — zapóźne lub zawczesne otwarcie zaworu rozruchowego.

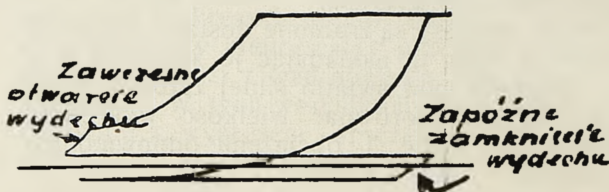
f. Rozrząd zaworów ssących i wydechowych w 4-ro suwach.

Jak zaznaczyłem na początku, w celu zbadania rozrządu ssania i wydechu w silnikach czterosuwowych należy posługiwać się wykresem zdjętym przy słabej sprężynie, gdyż normalna skala ciśnień jest tu wielokrotnie zamała. Zakłada się wtedy na indykator sprężynę o cechach 1 kg — 1 do 2 cm. Oczywiście górna część wykresu zostaje wtedy „odcięta".

**) Podane pod literą a) powiększenia części szczytowych wykresów oczywiście mają charakter tylko wyjaśnienia teoretycznego. Wątpię, czy w praktyce mogłyby mieć miejsce tak duże opóźnienia wzgl. przyspieszenia, aby z pętli zaznaczało się na wykresie coś więcej niż ślad dość nawet trudny do zaobserwowania.

Na otrzymanych w ten sposób wykresach przebieg rozrządu jest dość wyraźnie widoczny, a wysnucie wniosków jest dostatecznie łatwe,

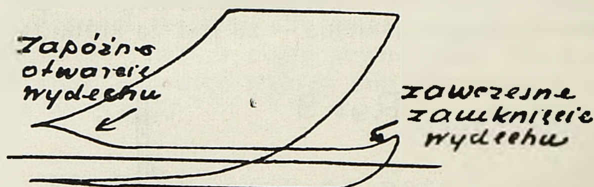
Rys. 13



to też ograniczę się jedynie do podania przykładów rysunkowych, bez bliższego ich omawiania (rys. 13 — 17).

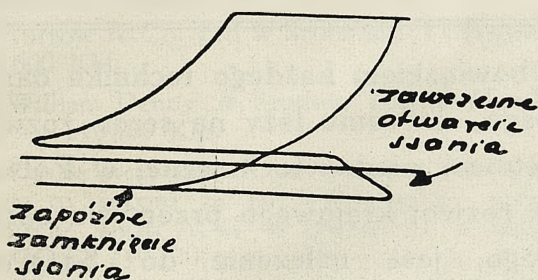
Jeśli wyżej podane nienormalności ukazują się parami (w zgrupowaniu jak na rys. rys. 13. — 16.), wtedy całe zagadnienie sprowadza się po wyregulowaniu luzów popychaczy (wzgl. dźwigni zaworów): za wczesnym otwarciom przy za późnych zamknięciach odpowiadają luzy za małe i viceversa. Jeśli popychacze są długie i narażone na nagrzewanie się, należy brać pod uwagę wydłużanie się ich pod wpływem temperatury i odpowiednio do tego zdejmować wykresy przy silniku ciepłym.

Rys. 14.

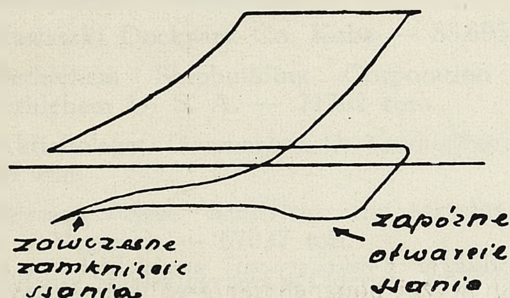


Należy zauważyć, że wykresy podane na rys. 13. — 17. są wykresami niejako teoretycznymi, wskazując w jaki sposób pewne wyodrębnione wady rozrządu winny zaznaczać się na wykresie indykatorowym. W praktyce możemy

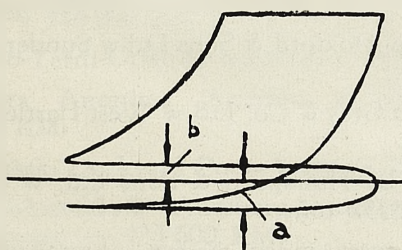
mieć do czynienia ze zjawiskami bardziej skomplikowanymi, powstałymi na skutek wpływu



kilku czynników, oraz związanymi ponadto z różnymi zjawiskami ubocznymi. W ostatecznym



wyniku więc i kształt wykresu może okazać się bardziej skomplikowanym i odbiegającym od podanych przykładów typowych.



Zbyt duża odległość linii zasysania lub wydechu od linii ciśnienia atmosferycznego: nadmierne opory na ssaniu (a), względnie wydechu (b), spowodowane przez przyczyny zewnętrzne lub (najczęściej) przez zbyt małe skoki zaworów.

IV. Pi-meter.

Przy sposobności pragnę podać parę uwag o posługiwaniu się przyrządem wskazującym odrazu średnie ciśnienie indykowane, czyli t.zw. pi-metrem.

Z samego charakteru przyrządu wynika, że ma on służyć:

1. do określania mocy indykowanej
2. „ wyrównywania pracy cylindrów.

Nie może on jednak spełnić dokładnie żadnego z tych zadań. Mianowicie:

ad 1. — Przyrząd ten jest wycechowany w pewnej skali, tylko w przybliżeniu odpowiadającej średnim ciśnieniom indykowanym. W rzeczywistości ciśnienia te pozostają tylko w luźnym stosunku do ciśnień maksymalnych i czasu ich trwania (od czego przyrząd otrzymuje impulsy). Są one zależne od kształtu zarówno krzywej sprężania jak rozprężania, to też te same wskazania pimetru będą w różnych silnikach odpowiadać różnym ciśnieniom indykowanym. Wprawdzie do przyrządu są dołączane krzywe dla przeliczania wskazań dla różnych typów silników, tym nie mniej krzywe te z natury rzeczy nie mogą wyczerpać wszelkich rozwiązań konstrukcyjnych. Tymbardziej zaś nie rozwiązują zmienności przebiegu pracy w zależności od ilości obrotów, ani wpływu wszelkich nienormalności cyklu pracy.

ad 1 i 2. — Dokładność wskazań przyrządu nie jest wysoka, a co gorsza, jest trudna do określenia i zmienna w różnych warunkach.

W praktyce swej miałem wypadek, że gdy obciążenia silnika próbowanego na stoisku fabrycznym zostały zwiększone na hamulcu Froude'a o 10°/₀, a co za tym idzie, o tyleż wzrosły średnie ciśnienia indykowane (obroty zostały zachowane bez zmian), pimetr wykazał wzrost tych ciśnień tylko o 2 do 3°/₀. Tak duża różnica nie może być oczywiście tłumaczona zmianą współczynnika sprawności mechanicznej przy tak niewielkiej zmianie obciążenia.

Mimo tych wad pimetr może okazać duże usługi jako przyrząd pomocniczy przy badaniach innymi środkami, lub tam, gdzie chodzi tylko o przybliżoną orientację bez wymagań większej dokładności. Przy pomiarze należy mieć na uwadze, że w miarę rozgrzewania się przyrządu przy przechodzeniu kolejno na coraz to dalsze cylindry, zaczyna on dawać coraz to inne wskazania. Dlatego należy kurek indykatorowy otwierać możliwie na krótko i między pomiarami każdego cylindra lub ich grupy pozostawiać czas na ostygnięcie przyrządu.

Oczywiście warunki co do ustalenia się i niezmienności obciążenia silnika w czasie pomiarów pozostają takie same jak przy pomiarach indykatorowych.

V. Uwagi końcowe.

Jak już poprzednio wspomniałem, przytoczone w niniejszych rozważaniach przykłady wykresów nie wyczerpują wszelkich możliwych wypadków, jakie możemy spotkać w praktyce. Z drugiej strony przykłady te są z natury rzeczy przykładami uproszczonymi, tworząc tylko niejako schemat rozważań. W praktyce ta sa-

ma przyczyna może w różnych silnikach wywołać nieco odmienny niż podany tu przebieg cyklu, a chociaż zasadniczy charakter wykresu zostanie zachowany, utrudni to „aptekarskie“ określenie przez proste porównanie z wzorem. Przedewszystkim jednak często będziemy mieli do czynienia z przyczynami wielorakimi, które wpływając wspólnie na ten sam wykres, zdeformują go w bardziej skomplikowany sposób. Wreszcie mała skala wykresu, zlewanie się linij i t. p., nawet w wypadkach zdawałoby się typowych, może utrudnić wysnucie wniosków. Zwłaszcza, że jak widzieliśmy nawet w tych typowych wypadkach, przyczyna nie zawsze może być jednoznacznie i z dostateczną pewnością określona.

Tym nie mniej zastosowanie kilku z podanych wyżej metod i dokładne zanalizowanie wykresów pozwoli prawie zawsze dojść do dokładnego określenia przyczyny nienormalności wykresu. Jeśli zaś mimo to po wyeliminowaniu szeregu możliwych przyczyn nie potwierdzonych przez takie czy inne badania mamy nadal trudność wyznaczenia jej z pomiędzy paru przyczyn pozostałych, również możliwych a nie wyeliminowanych wówczas, pozostaje jeszcze droga działania na któryś z elementów rozrządu i poszukiwanie, jak wykonana zmiana odbija się na wykresie — a co za tym idzie — na dracy cylindra.

Obowiązkiem każdego technika okrętowego, któremu leży na sercu rozwój okrętowej wiedzy technicznej w Polsce oraz rozwój krajowego przemysłu okrętowego, jest należenie do STOP-u.

Obowiązkiem każdego członka STOP-u jest czynne współdziałanie w osiągnięciu zadań Stowarzyszenia oraz jednaniu mu członków.

WIADOMOŚCI ZE ŚWIATA

„Błękitne wstęgi“ w dziedzinie budowy okrętów i maszyn okrętowych za rok 1938

(„The Shipbuilder and Marine Engine-Builder“ — styczeń 1939 r.)

Ze szczegółowych sprawozdań za rok 1938 wynika, że z pośród stoczni angielskich rekord co do ilości zbudowanego tonażu pobiła Stocznia Harland & Wolff Ltd. Belfast, Glasgow i Woolwich, wodując w tym okresie 132 518 ton, z czego 7 okrętów o łącznym tonażu 79 468 w Belfast, 6 okrętów o łącznym tonażu 50 207 w Glasgow i mniejszych budowli o tonażu 2843 w Woolwich. W ciągu 4-ch lat z rzędu firma ta przekracza poważną cyfrę 100 000 ton rocznie.

Drugą z kolei na liście za rok 1938 jest stocznia Swan, Hunter and Wigham Richardson Ltd., która w okresie tym w zakładach Wallsend i Walker wodowała 13 okrętów o łącznym tonażu 98 031 ton.

Dodając jeszcze produkcję sfuzjowanej ze stocznią Swan, Hunter firmy Barclay, Curle & Co Ltd., która w okresie sprawozdawczym zbudowała 3 okręty, wypierające w sumie 24 325 ton, otrzymamy imponującą cyfrę 122 356 ton.

Trzecie miejsce przypada stoczni John Brown & Co Ltd. w Glasgow z 97 280 ton, w tym największy na świecie transatlantyk „Queen Elisabeth“ dla linii okrętowej „Cunard White Star“.

Produkcja 8-miu stoczni angielskich za rok ubiegły przekroczyła 40 000 ton, a mianowicie:

Harland & Wolff, Ltd w Belfast, Glasgow i Woolwich — 132518 ton.

Swan, Hunter & Wigham Richardson Ltd. w Wallsend i Walker-on-Tyne — 98031 ton

John Brown & Co. Ltd w Clydebank — 97280 t.

Cammel Laird & Co. Ltd w Birkenhead — 68456 ton.

Lithgows Ltd w Glasgow — 67607 ton.

William Doxford & Sons Ltd w Sunderland — 51153 ton.

William Gray & Co. Ltd w West Hartlepool — 47685 ton.

Joseph L. Thompson & Sons Ltd. w Sunderland — 40752 ton.

Co się tyczy mocy maszyn okrętowych zbudowanych w 1938 roku, to pierwsze miejsce przypada również stoczni Harland and Wolff z 288255 K. M., z czego 252 205 K. M. w Zakładach w Belfast i 36050 K M. w Glasgow.

Następujące firmy osiągnęły produkcję powyżej 100000 K M. w okresie sprawozdawczym:

Harland & Wolff, Ltd w Belfast i Glasgow — 288 255 K M.

John Brown & Co. Ltd w Clydebank — 250 000 K M.

Parsons Narine Steam Turbine Co. Ltd. w Wallsend-on-Tyne — 194 500 K M.

Wallsend Slipway & Engineering & Co. Ltd w Wallsend-on-Tyne — 157 320 KM.

R. & W. Hawthorn, Leslie & Co. Ltd w Newcastl-on-Tyne — 142 400 KM.

Fairfield Shipbuilding & Engineering Co. Ltd w Gowan i Glasgow — 126 300 KM.

Yarrow & Co. Ltd w Scotstoun i Glasgow — 123 600 KM.

William Denny & Brothers Ltd. w Dumbarton — 110 580 KM.

Co się tyczy innych państw poza Wielką Brytanią to rekord za rok 1938 pobiła stocznia Deutsche Werft A. G. w Hamburgu za sumaryczny tonaż 149 720 ton, składający się w większości z tankowców motorowych.

Trzecie, czwarte, siódme, ósme, dziewiąte, dwunaste i trzynaste miejsca w światowym budownictwie okrętowym zajmują następujące stocznie:

Mitsubishi Jakogyo Kabushiki Kaisha w Tokio — 105 676 ton.

Cantieri Riuniti dell'Adriatico w Trieste i Monfalcone — 98 205 ton.

Kawasaki Dockyard Co. Kobe — 83 695 ton.

Bethlehem Shipbuilding Corporation Ltd w Bethlehem U. S. A. — 71702 ton.

Aktiebolaget Götaverken w Gothenburg — 67699 ton.

Bremer Vulcan Schiffbau und Maschinenfabrik w Vegesack — 67037 ton.

Odense Staalskibsvaert w Odense — 67724 ton.

Powyżej 100 000 KM. rocznej produkcji osiągnęły poza Anglią poniższe firmy:

Burmeister & Wain, Ltd w Kopenhadze — 234 320 KM.

Cantieri Riuniti dell'Adriatico w Trieste i Monfalcone — 192 000 KM.

General Electric Company U.S.A.—172 500 KM.

Fried. Krupp Germaniawerft A. G. w Kiel-Garden — 150 260 KM.

Odero-Terni-Orlando w Genui — 148 050 KM.

Societa Anonima Ansaldo w Genui — 133 000 KM.

Kawasaki Dockyard Co. w Kobe — 128220 KM.

Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A. G. w Augsburgu — 111 500 KM.

S. U.

Nowe zamówienia

(„The Shipbuilder and Marine Engine-Builder" — marzec 1939 r.)

Stocznia J. Samuel White Co. Ltd w Cowes Ilse of Wight otrzymała od Rządu Polskiego zamówienie na 2 ścigacze motorowe z aparatami torpedowymi. Każdy ze ścigaczy wyposażony będzie w trzy silniki Isotta-Fraschini.

Poprzednio na zamówienie tegoż Rządu stocznia White zbudowała dwa kontr-torpedowce o wielkiej mocy maszyn, t. zw. przewodniki flotyli, „Grom" i „Błyskawica".

S. U.

Czy są jakieś wady w systemie smarowania pod ciśnieniem?

(„The Shipbuilder and Marine Engine-Builder" — kwiecień 1939 r.)

Od czasu do czasu wysuwa się zarzut zbytniego nagrzewania się oliwy w całkowicie zamkniętym systemie smarowania pod ciśnieniem. Oliwa chłodząca odprowadza jakoby nadwyżkę ciepła powstałą w wadliwie funkcjonujących łożyskach, uniemożliwiając zatym wykrycie nadmiernego grzania się tych łożysk, co może znów spowodować szybkie ich zniszczenie bez żadnej winy ze strony dozorującego personelu.

Zarzuty powyższe niesłuszne są w samym założeniu, nie zmienia to jednak faktu, że sprawy wyżej poruszone wymagają głębszego rozważania.

Doświadczenia z ubiegłych lat wskazują, że równolegle z wprowadzeniem nowych metod, powstaje czasem brak możności dokładnego określenia warunków pracy. Jednym z przykładów służyć może silnik Diesla w pierwotnym swym okresie rozwoju, z kroplowym smarowaniem.

Częste awarie łożysk silników tego typu wywołane były przeważnie naskutek wadliwego rozmieszczenia smarownic i nie przyjęciem pod uwagę okoliczności, że nie zachodziły tu zmiany kierunku naprężeń, tak jak to się dzieje w maszynach parowych obustronnego działania.

System smarowania pod ciśnieniem wprowadzony był z myślą otrzymania stałego i pewnego źródła dopływu oliwy do łożysk, zapewniającego istnienie tak zwanego „filmu" (warstwy) smaru pomiędzy częściami trącymi. Nadmierne rozgrzanie nastąpić może tylko w wypadku przerwania gdzieś z jakichś przyczyn tej nieskończenie cienkiej warstwy smaru.

Przyczynami, które spowodować mogą nadmierne nagrzewanie się łożysk mogą być w kolejności prawdopodobieństwa:

1) zbyt ciasne dopasowanie po naprawie,
2) przeciążenie,
3) zanieczyszczenia oliwy powodujące zatykanie się przewodów,
4) wadliwe wylanie łożysk, lub nieodpowiedni rodzaj metalu,
5) nieodpowiedni rodzaj oliwy,
6) zła konstrukcja lub nieodpowiednie rozmieszczenie smarownic,
7) nieprawidłowe ustawienie wałów lub łożysk.

Błędy zdarzają się oczywiście przy wykonaniu jakiegokolwiek typu maszyn, ponieważ człowiek nigdy nie jest nieomylnym. Przy odpowiedniej jednak uwadze i doświadczeniu w samym projekcie konstrukcyjnym, wykonaniu, doborze materiału i przy należytej obsłudze, żaden z wyżej wymienionych wypadków nie powinien mieć miejsca.

Jeśli chodzi o możliwości wykrycia nadmiernego rozgrzewania się łożysk, to w niektórych typach maszyn napotyka to na dość znaczne trudności. Naprzykład wykrycie jednego pojedyńczego gorącego łożyska w małej szybkobieżnej i całkowicie zamkniętej maszynie parowej lub dieslu napędzającym prądnicę byłoby w praktyce niewykonalnym.

Natomiast sprawa przedstawia się o wiele prościej w wypadku np. sześciocylindrowego głównego silnika napędowego Diesla.

W maszynach parowych obustronnego działania z zanikającym obecnie szybko systemem ręcznego smarowania, sprawdzanie temperatury łożysk za pomocą dotyku było jednym z ważniejszych obowiązków maszynisty, dającym się porównać np. z obserwacją poziomu wody w szkłach wodowskazowych na kotle.

Wyszkolony w tej szkole motorzysta będzie niewątpliwie sumiennie badał stopień nagrzania drzwiczek karteru silnika Diesla, co pozwoli mu na ewentualne wykrycie zbytniego nagrzewania się skrajnych łożysk.

Kontrola tego typu nie jest jednak zbyt dokładną i dużo pewniej jest przymocować termometry, chociażby nawet tylko prowizorycznie do omawianych miejsc karteru silnika.

Większe trudności nasuwa sprawa kontroli temperatury głównych środkowych łożysk.

Konstruktor ma do wyboru szereg sposobów, dążąc oczywiście do możliwie prostego i niezawodnie działającego urządzenia.

Autor proponuje następujące rozwiązanie, zakładając, że istnieje wystarczający luz pomiędzy strukturą karteru a płytą fundamentową, bezpośrednio pod głównymi łożyskami, co zwykle ma miejsce w większym lub mniejszym stopniu zależnie od typu silnika i jego wymiarów. Wierci się otwór w karterze naprzeciwko wspomnianej wyżej przestrzeni i wstawia się doń rurkę podobną do rurek skraplacza, łącząc ją z przelewem oliwy z łożyska głównego i zamocowując odpowiednimi uchwytami. W czasie pracy silnika w rurkę tą wstawiony jest termometr w ten sposób ażeby można było go wyjmować i odczytywać temperatury w regularnych odstępach czasu.

W konkluzji więc odpowiedź na pytania, zawarte w nagłówku niniejszego artykułu, wypadnie negatywna, przy założeniu dobrze wyszkolonej sumiennej i sprawnej obsługi.

S. U.

Nekrologia

Ś. p. Inż. Kazimierz Bielski

Dn. 23. czerwca b. r. zmarł w Poznaniu inż. Kazimierz Bielski, Profesor i Naczelnik Wydziału Mechanicznego Państwowej Szkoły Morskiej w Gdyni.

Przebieg życia ś. p. Inż. Kazimierza Bielskiego, z pięknie zapisaną kartą w dziedzinie budowy okrętów, a w Polskiej Marynarce — w dziedzinie szkolnictwa technicznego, zasługuje na rozwagę.

Urodził się w r. 1860 na Wołyniu. Był synem powstańca z r. 1863 i zesłańca na Sybir. Po ukończeniu Instytutu Technologicznego w Petersburgu, rozpoczął pracę w przemyśle okrętowym. Pracuje w Newskich Zakładach, a w r. 1889 przechodzi do Zakładów Putiłowskich w Petersburgu. Dla społeczeństwa polskiego ciekawą pewnie będzie wiadomość, że w Wielkich Zakładach Putiłowskich w owych czasach wszystkie prawie kierownicze stanowiska zajmowali Polacy, a więc: Inż. K. Sokołowski, K. Chrzanowski, L. Byszlagier, Sudolski i inni. Tu zostaje Mu powierzona konstrukcja i budowa dwóch torpedowców, które według własnych planów były budowane w Rosji poraz pierwszy, jeśli nie będziemy liczyć kilku jednostek budowanych według licencji zagranicznych. Budowa trwała około dwóch lat. Po skończonej budowie został wysłany zagranicę, przebywając po kilka miesięcy u Schichau'a w Elblągu, u Normana w Hawrze, oraz na stoczniach angielskich Yarrow i Thornycrofta w Anglii. Po powrocie z zagranicy, żądny pracy samodzielnej i wrażeń, obejmuje kierownictwo warsztatów Tow. Żeglugowego „Kaukaz i Merkury“, które posiadało liczną flotę, uprawiającą żeglugę po morzu Kaspijskim i rzece Wołdze. W chwili jego przybycia warsztaty zatrudniają 50 ludzi. Po czteroletnim pobycie, gdy odchodził, były to pięknie zorganizowane zakłady, na których 1000 ludzi budowało i przerabiało statki o nośności 500 ton, przewożące po 1000 pasażerów, o napędzie maszyn 1200 KM.

Czynna i żądna wrażeń natura nie pozwala Mu spokojnie siedzieć w doskonale zorganizowanych warsztatach i w r. 1897, wespół z kolegami z Zakładów Putiłowskich, tworzy własną fabrykę wyrobów kuto - lanych pod Petersburgiem, która produkuje głównie części kotłów wodnorurkowych typu Bellevile'a.

Nieco później przechodzi do Franko - Rosyjskiej Fabryki Maszyn i Kotłów w Petersburgu, gdzie otrzymuje stanowisko zastępcy Dyrektora Technicznego Zakładów. Dyrektorem

Technicznym był wówczas Profesor Akademii Morskiej F. Brinks, który prawie do niczego nie wtrącał się, będąc zajęty opracowaniem swych wykładów. Tu czuje się w swoim żywiole. Projektuje i buduje około 200 okrętowych kotłów opłomkowych Bellevile'a, 50 kotłów Normana i powyżej 100 kotłów Yarrow, maszyny dla kanonierek „Wołga", „Chiwiniec", krążowników „Oleg", „Admirał Makarow", „Bajan", „Pałłada", pancernika „Andrej Pierwozwannyj". Po wojnie japońskiej prowadzi wielkie roboty remontowe na okrętach, które z wojny wróciły.

W tym czasie zaczęły wchodzić w użycie turbiny. Fabryka czyni przygotowania do ich budowy, co wymagało gruntownej przebudowy Zakładów. Nie było to rzeczą łatwą z uwagi na wielką ilość robót bieżących i brak wyszkolonego personelu. Często wyjeżdża sam do Brown-Boveri do Szwajcarii, do Johna Browna w Anglii, wysyła tam młodych inżynierów, przeważnie Polaków.

W r. 1912 przebudowę Zakładów ukończył, a wówczas pod jego osobistym kierownictwem, po za szeregiem objektów mniejszych, zbudowano turbiny napędowe i mechanizmy pomocnicze dla okrętu liniowego „Petropawłowsk" (znany nam z wizyty w Gdyni w r. 1935, późniejszy „Marat").



Gdy z początkiem wojny produkcja fabryki została przestawiona na zbrojenia dla armii, w r. 1916 porzuca Zakłady Putiłowskie i obejmuje stanowisko naczelnego Dyrektora Fabryki „Dynamo", dużych zakładów przemysłu wojennego.

Podczas Rewolucji zostaje członkiem Komisji Rozjemczej między robotnikami a przemysłowcami w Petersburgu, co świadczy wymownie, że po za fachowością posiadał także niezwykłe zalety charakteru.

W 1918 r. wraca do kraju i pracuje w Ministerstwie Robót Publicznych Oddział Dróg Wodnych przy naprawie taboru wiślanego, mocno zdewastowanego podczas wojny.

W 1920 r. powierzono mu zorganizowanie Wydz. Mechanicznego Państwowej Szkoły Morskiej. Jest On jego kierownikiem i prawie jedynym wówczas wykładowcą. Bez żadnych podręczników, z pamięci, borykając się z nieustaloną terminologią, w wybitnie prymitywnych warunkach, gdyż Szkoła mieściła się wówczas w Tczewie w budynku po szkole powszechnej, całymi dniami wykłada, nocami przygotowuje skrypta. W ciągu kilku lat wydaje drukiem szereg cennych prac naukowych, a więc: „Mechanikę teoretyczną", „Mechanizmy okrętowe. Rozrząd Pary", „Moc i sprawność maszyn parowych", „Atlas części maszyn", „Turbiny parowe i termodynamika".

W r. 1926 Politechnika Warszawska proponuje Mu katedrę. Nie przyjmuje, będąc całkowicie oddany wykładom i dalszej organizacji Szkoły.

Na stanowisku kierownika Wydziału zostaje do r. 1933, do przejścia na emeryturę, ale wykłady prowadzi do r. 1935.

Przez Państwo zostaje odznaczony Złotym Krzyżem Zasługi.

Polsce Odrodzonej nie ma możności udzielenia swego talentu i ogromnego doświadczenia w dziedzinie budownictwa okrętowego, w dziedzinie tak ważnej, a przez długie lata nieistniejącej zupełnie. Poświęcił się natomiast całkowicie pracy szkolenia młodych sił technicznych dla marynarki handlowej i tu osiągnął poważne rezultaty, bo był właściwym twórcą młodych techników-Polaków, którymi można było obsadzać stanowiska na statkach, stosunkowo szybko od r. 1926 rozwijającej się Polskiej Marynarki Handlowej, zachowując przez to jej charakter narodowy, bez uciekania się do pomocy obcej.

Niezwykle skromny jako człowiek, ś. p. inż. Bielski szczycił się dorobkiem na tym właśnie polu najwięcej, a w zamian dla swych nie powszednich zalet ducha i charakteru otoczony był głęboką czcią i przywiązaniem przez swych uczniów i tych co Go znali.

Cześć Jego pamięci.

M. K.

Kronika Stowarzyszenia

Zebrania Zarządu.

Zwyczajne zebrania Zarządu odbywają się regularnie w pierwszy piątek po 15. każdego miesiąca o godz. 18. w lokalu Stowarzyszenia przy Skwerze Kościuszki 10.

Godziny przyjęć Sekretariatu:

w poniedziałki i piątki od godz. 18-tej do 19-tej w lokalu Stowarzyszenia. Tam można wpłacać składki i otrzymać wszelkie informacje oraz deklaracje wstąpienia.

Sekretariat prosi członków, zmieniających miejsce zamieszkania, o podawanie swych adresów.

Korespondencję do Stowarzyszenia należy kierować pod adresem Gdynia, skr. poczt. 30.

Składki członkowskie wynoszą:

3.— zł wpisowe oraz
1.— zł miesięcznie.

Dla członków zbiorowych:

50.— zł wpisowe oraz
100.— zł rocznie.

Składki przesyłać można pod adresem wyżej podanym lub na konto PKO. 803 216.

Apel Zarządu:

Ze względu na trudne położenie finansowe Stowarzyszenia w związku z wydawnictwem „Morskie Wiadomości Techniczne", Zarząd zwraca się z apelem do członków i prenumeratorów o chociażby ratalne uiszczanie składek wzgl. prenumeraty.

Od Administracji

Administracja „Morskich Wiadomości Technicznych" podaje do wiadomości, iż prenumerata „Wiadomości" została obniżona do 6,— zł rocznie. Obniżka obowiązuje od 1. I. 1939. Prenumerata wpłacona w poprzedniej wysokości zostanie zaliczona na okres przyszły.

Jednocześnie cena pojedyńczego numeru została obniżona do 1.50 zł.

Członkowie zbiorowi
Stowarzyszenia Techników Okrętowych Polskich

Spółka Akcyjna Wielkich Pieców i Zakładów Ostrowieckich
WARSZAWA

Inż. Ciszewski St. Fabryka Artykułów Elektrotechnicznych
BYDGOSZCZ

Pierwsza Fabryka Lokomotyw w Polsce
CHRZANÓW

Wytwórnia Maszyn Elektrycznych „Elektrobudowa“
ŁÓDŹ

„Ferrum“ Spółka Akcyjna
KATOWICE

Zakłady Przemysłowo-Chemiczne W. Karpiński & W. Leppert
WARSZAWA

„Lignoza“ Spółka Akcyjna
KATOWICE

Ożarowski Fr. Zakłady Izolacji Termicznej, Akustycznej i Wodoszczelnej
WARSZAWA

„Perun“ Francuskie Towarzystwo Akcyjne
WARSZAWA

„Piastów“ Fabryka Wyrobów Gumowych
WARSZAWA

Państwowe Zakłady Inżynierii
WARSZAWA

Wytwórnia Aparatów Elektrycznych Pustoła K. i W.
WARSZAWA

Rohn-Zieliński Sp. Akc. Zakłady Elektromechaniczne
WARSZAWA

„Sanok“ Polska Spółka dla Przemysłu Gumowego
SANOK

Syndykat Polskich Hut Żelaznych.
KATOWICE

„Stradom“ Częstochowskie Zakłady Wyrobów Włókienniczych
WARSZAWA

Towarzystwo Dostaw Technicznych
WARSZAWA

„Omega“ Specjalna Fabryka Gaśnic i Przyrządów Pożarniczych
WARSZAWA

Stocznia Gdyńska Sp. Akc.
GDYNIA

Stocznia Yachtowa Sp. z o. o.
GDYNIA

Młoda Gdynia posiada liczne zakłady przemysłowe pracujące dla okrętownictwa, przedsiębiorstw żeglugowych oraz instytucji pokrewnych, których potrzeby techniczne są szacowane na wiele milionów złotych rocznie. Często placówki te nie są dostatecznie poinformowane o możliwościach produkcji i źródłach zakupu niezbędnych im artykułów technicznych.

Zainteresowanie Kraju sprawami morskimi przyjmuje coraz bardziej realny charakter.

Ogłoszenia w „Morskich Wiadomościach Technicznych" docierają do wszystkich, którzy są bliscy sprawom żeglugi morskiej i śródlądowej, okrętownictwa i portów, umożliwiając nawiązanie ściślejszych kontaktów między techniką morską a przemysłem i handlem.

Cena pojedyńczego numeru . . . . zł 1.50

PRENUMERATA:

W KRAJU:	Półrocznie	zł 3.—
	Rocznie	„ 6.—
W GDAŃSKU:	Półrocznie	„ 3.50
	Rocznie:	„ 7.—
ZA GRANICĄ:	Rocznie	„ 10.—

Za zmianę adresu (znaczkami poczt.) zł 1.—

CENY OGŁOSZEŃ:

jednorazowych:	za jedną stronę	zł 200.—
	„ pół strony	„ 125.—
	„ ćwierć strony	„ 70.—
	„ jedną ósmą strony	„ 40.—

Dopłaty: za 1 stronę wewnętrzną okładki — 50%, za IV stronę — 25%

Członkom zbiorowym S. T. O. P. przysługuje rabat 25%

Ogłoszenia dla poszukujących pracy, nadane w Administracji zł 8.— za $^{1}/_{16}$ str.

Redakcja rękopisów nie zwraca.

Wydawca: Stowarzyszenie Techników Okrętowych Polskich, Gdynia, Skwer Kościuszki 10

Redaktor: Michał Kisielewski, Gdynia, ulica Morska 85 m. 3, tel. 36-00

Komitet Redakcyjny: Przewodniczący — inż. W. Gierdziejewski, członkowie: — kmdr inż. K. Siemaszko, inż. M. Ziabicki, inż. M. Rakowski.

Czcionkami Drukarni Popularnej St. Jagielski w Gdyni, ul. 3 Maja 30 — Telefon 13-67

WYKAZ

firm pracujących dla przemysłu okrętowego

I. DZIAŁ KADŁUBOWY.

1) **Stal na kadłuby (blachy i kształtowniki)**

Huty krajowe — zrzeszone w Syndykacie Polskich Hut Żelaznych.

2) **Odlewy stalowe (dziobnice, tylnice, wsporniki, polery, ramy sterowe)**

Zakłady Ostrowieckie — Ostrowiec
„Ferrum" — Katowice
Lilpop, Rau i Loewenstein — Warszawa
Towarzystwo Mijaczowskich Odlewni Stali i Zakładów Mechanicznych „Bracia Bauerertz" Sp. Akc. w Mijaczowie p. Myszków
Towarzystwo Starachowickich Zakładów Górniczych Sp. Akc. — Warszawa, ul. Warecka 15
Wspólnota Interesów Górniczo-Hutniczych S. A. Katowice, ul. Kościuszki 30

3) **Nity — śruby**

Zjednoczone Polskie Fabryki Śrub Sp. z o. o. — Bielsko/Śl., Inwalidów 2
Zakłady Ostrowieckie — Ostrowiec

4) **Wały napędowe**

Zakłady Ostrowieckie — Ostrowiec
Towarzystwo Starachowickich Zakładów Górniczych Sp. Akc. — Warszawa, ul. Warecka 15
Wspólnota Interesów Górniczo-Hutniczych S. A. Katowice, ul. Kościuszki 30

II. DZIAŁ MASZYNOWY.

1) **Kotły parowe**

W. Fitzner — Siemianowice, ul. Powstańców 10
Zakłady Ostrowieckie — Warszawa
Wspólnota Interesów Górniczo-Hutniczych S. A. Katowice, ul. Kościuszki 30

2) **Silniki spalinowe**

Państwowe Zakłady Inżynierii — Warszawa
Zakłady Ostrowieckie — Warszawa
Lilpop, Rau i Loewenstein — Warszawa

3) **Windy kotwiczne, trałowe i przeładunkowe**

Zakłady Ostrowieckie — Ostrowiec
Warsztaty Portowe Marynarki Wojennej — Gdynia
Towarzystwo Mijaczowskich Odlewni Stali i Zakładów Mechanicznych „Bracia Bauerertz" Sp. Akc. w Mijaczowie p. Myszków
Wspólnota Interesów Górniczo-Hutniczych S. A. Katowice, ul. Kościuszki 30

4) **Maszyny parowe**

Pierwsza Fabryka Lokomotyw w Polsce — Chrzanów
Zakłady Ostrowieckie — Warszawa
Wspólnota Interesów Górniczo-Hutniczyh S. A. Katowice, ul. Kościuszki 30

5) **Maszyny sterowe**

Warsztaty Portowe Marynarki Wojennej — Gdynia (parowe)

6) **Sprężarki**

Lilpop, Rau i Loewenstein — Warszawa
Zakłady Ostrowieckie — Warszawa
Wspólnota Interesów Górniczo-Hutniczych S. A. Katowice, ul. Kościuszki 30

7) **Armatura parowa, wodna i powietrzna**

Warsztaty Portowe Marynarki Wojennej — Gdynia
Fabryka Silników i Armatur — Warszawa
„Odlew" — W. L. Szczepanowski Sp. z o. o. Poznań, ul. Em. Szczanieckiej 4 B.

8) **Manometry i termometry**

Strauss — Warszawa, Al. Jerozolimskie 22

9) **Wyroby azbestowe (płyty, tkanina i szczeliwa)**

Fr. Ożarowski — Warszawa

10) **Odlewy metali lekkich**

Lilpop, Rau i Loewenstein — Warszawa

III. DZIAŁ ELEKTRYCZNY.

1) **Maszyny elektryczne**

Rohn-Zieliński — Żychlin
„Elektrobudowa" — Łódź, Kopernika 56/58
K. i W. Pustoła — Warszawa, Jagiellońska 4/6

2) **Aparatura rozdzielcza (wyłączniki)**

K. Szpotański i S-ka — Warszawa
K. i W. Pustoła — Warszawa, Jagiellońska 4/6

3) **Kable**

Fabryka Kabli — Kraków-Płaszów
Kabel Polski — Bydgoszcz, ul. Fordońska 106

4) **Armatura elektryczna**

Warsztaty Portowe Marynarki Wojennej — Gdynia
Inż. St. Ciszewski — Bydgoszcz, Sobieskiego 1

5) **Dzwonki alarmowe**

Warsztaty Portowe Marynarki Wojennej — Gdynia

6) **Tablice rozdzielcze**

K. Szpotański i S-ka — Warszawa

7) **Przyrządy pomiarowe**

K. Szpotański i S-ka — Warszawa

8) **Aparatura do dźwigów i suwnic**

K. Szpotański i S-ka — Warszawa

9) **Wyłączniki sterowane z odległości**

K. Szpotański i S-ka — Warszawa

10) **Akumulatory**

Fabryka Akumulatorów „Tudor" — Warszawa
„Sanok" Polska Spółka dla Przemysłu Gumowego — Sanok

11) **Przekaźniki do sterowania na odległość**

Polskie Zakłady Optyczne — Warszawa

IV. DZIAŁ POKŁADOWY.

1) **Farby i lakiery okrętowe**

W. Karpiński i W. Leppert — Warszawa

2) **Płótna lniane**

Fabryka Wyrobów Włókienniczych „Stradom" — Częstochowa

3) **Żagle, pokrowce, odbijacze dla łodzi i motorówek**

Warsztaty Portowe Marynarki Wojennej — Gdynia
Stocznia Yachtowa — Gdynia
Z. Skoczkowski — Wytwórnia Wyrobów Powroźniczych — Gdynia, Chylońska 163, tel. 97-14

4) **Liny konopne i manilowe**

Z. Skoczkowski — Wytwórnia Wyrobów Powroźniczych — Gdynia, Chylońska 163, tel. 97-14

5) **Pasy ratunkowe i koła**

Polski Przemysł Korkowy — Warszawa, Solec 59 skr. poczt. 353
Warsztaty Portowe Marynarki Wojennej — Gdynia
Z. Skoczkowski — Wytwórnia Wyrobów Powroźniczych — Gdynia, Chylońska 163, tel. 97-14

6) **Latarnie nawigacyjne**

Warsztaty Portowe Marynarki Wojennej — Gdynia

7) **Wyroby gumowe**

Zakłady Kauczukowe „Piastów" — Warszawa
„Sanok" Polska Spółka dla Przemysłu Gumowego — Sanok

8) **Masa do zalewania pokładów drewnianych**

W. Karpiński i W. Leppert — Warszawa

9) **Rakiety**

„Lignoza" S. A. — Katowice

V. DZIAŁ GOSPODARCZY.

1) **Hamaki okrętowe**

Warsztaty portowe Marynarki Wojennej — Gdynia
Częstochowskie Zakłady Wyrobów Włókienniczych „Stradom" — Warszawa

2) **Materace do hamaków korkowe**

Warsztaty Portowe Marynarki Wojennej — Gdynia

3) **Materace do hamaków z włosia**

Warsztaty Portowe Marynarki Wojennej — Gdynia

4) **Materace do łóżek z trawy i włosia**

Warsztaty Portowe Marynarki Wojennej — Gdynia

5) **Gaśnice**

„Omega" — Warszawa, Smolna 28

6) **Instalacje przeciwpożarowe**

„Omega" — Warszawa, Smolna 28

Dostawa urządzeń okrętowych

Towarzystwo Dostaw Technicznych — Warszawa

Koszt całorocznego zamieszczania w jednym z działów (kadłubowy, maszynowy, elektryczny, pokładowy, gospodarczy), bez względu na ilość rubryk w danym dziale, wynosi 20.— zł.

Wydawnictwa Instytutu Wydawniczego
Państwowej Szkoły Morskiej w Gdyni

Dotychczas wyszły:

K. Bielski:	Mechanizmy okrętowe. Rozrząd pary	6,—
„	Mechanizmy okrętowe. Moc i sprawność maszyn parowych	9,—
„	Mechanizmy okrętowe. Atlas części maszyn i kotłów parowych	15,—
„	Mechanika teoretyczna	16,—
„	Prawidła wykonywania rysunków maszynowych	1,—
„	Turbiny parowe i termodynamika	19,—
St. Dłuski:	Dewiacja kompasu (wyczerpane)	
„	Zarys meteorologii (w przygotowaniu)	
A. Garnuszewski:	Budowa okrętu (wyd. II)	5,—
„	Teoria okrętu (wyd. II)	5,—
St. Gorazdowski:	Kompas bąkowy Sperry	3,—
„	Sygnalizacja morska (w druku)	
Z. Hass:	Radiotechnika	10,—
A. Hryniewiecki:	Zarys meteorologii (wyczerpane)	
„	Zarys oceanografii	14,50
G. Kański:	Opisowy kurs locji (wyczerpane)	
M. Kisielewski:	Kotły okrętowe, ich obsługa, uszkodzenia i naprawy	15,—
T. Kokiński:	Gospodarka maszynowa na statkach i racjonalne wykorzystanie paliwa	10,—
H. T. Kossakowski:	Elektrotechnika okrętowa (w przygotowaniu)	
A. Ledóchowski:	Kurs nawigacji (wyd. III)	10,—
„	Astronomia żeglarska (wyczerpane)	
H. Lipkowski:	Kurs locji (w przygotowaniu)	
Dr Al. Majewski:	Prawo morskie	15,—
„	Monografia Państw. Szkoły Morskiej	2,—
„	Informator dla kandydatów na oficerów marynarki handl.	
W. Morgulec:	Wytrzymałość materiałów	9,—
„	Pomocnicze mechanizmy okrętowe. Atlas	15,—
„	Stateczność okrętu (w jęz. pol. i ang.)	1,50
R. Pieńkowski:	Visit to a Dockyard	1,20
„	Foreign Cruise	1,80
W. Zagrodzki:	Wiedza okrętowa (w przygotowaniu)	

TABLICE NAWIGACYJNE . . . 25,—
HANDEL MORSKI w praktyce . . . 1,50
USTAWA o służbie marynarza (tłum. Dr. Sowiński) . . . 1,50
STATUT Państwowej Szkoły Morskiej . . . 0,50
SPRAWOZDANIE z praktyki fachowej Wydz. Nawigacyjnego . . . 5,—
SPRAWOZDANIE z praktyki fachowej Wydz. Mechanicznego . . . 5,—
NOTATKI OKRĘTOWE . . . 5,—

oraz

XV lat polskiej pracy na morzu . . . 15,—
Port Gdynia 1936 (wyczerpane)

W. Milanowski:	Córka Neptuna, powieść morska	2,—
F. A. Ossendowski:	Na skrzyżowaniu dróg	1,—
J. Rummel:	Morskie zagadnienia Polski	1,50
J. Słowacki:	Pisma wybrane (według programu dla szkół średnich)	2,50
GDYNIA i WYBRZEŻE w ilustracji		0,50

Wydawnictwa te i utwory nabywać można

w Instytucie Wydawniczym Państwowej Szkoły Morskiej w Gdyni, ul. Morska 83.

Konto czekowe P. K. O. 808.009

Koszty przesyłki 1,— zł, za zaliczeniem poczt. 1,50 zł



Budujemy i dostarczamy

Kolejki linowe wszelkiego rodzaju dla transportów do 1000 to/godz. i wyżej, elektryczne kolejki linowe, ręczne kolejki linowe, wiszące kolejki linowe osobowe, urządzenia do transportu na małe odległości wszelkiego rodzaju, jak: transportery taśmowe stałe i przewoźne, transportery płytowe, stoły przesuwane (taśmowe), urządzenia czerpakowe, urządzenia wyładowcze, dźwigi kablowe, ekskawatory kablowe i kablowo-mostowe, transportery skrobakowe. Urządzenia ładowcze dla statków, urządzenia do nawęglania dla kotłów, urządzenia linowe do holowania statków, mosty wiszące na linach. Wózki akumulatorowe „EIDECHSE" z platformą, z niską platformą, z platformą podnośną, unoszącą oraz jako układacze towarów z wszelkiego rodzaju nadbudówkami. Samochody elektryczne ciężarowe o ładowności 250 - 7500 kg. Przyczepki ciężarowe 2, 3 i 4-osiowe o nośności 1,5—14 to, przyczepki siodłowe, wywrotki, zestawy kołowe dla przewozu długich przedmiotów.

BLEICHERT

Przedstawicielstwo generalne na Polskę:
Stocznia Gdańska Sp. z o. o. w Warszawie, Al. Ujazdowskie 18, tel. 8-13-14.